MAQUINAS DE GUERRA

64

175 PTAS

ENCICLOPEDIA DE LAS ARMAS DEL SIGLO XX

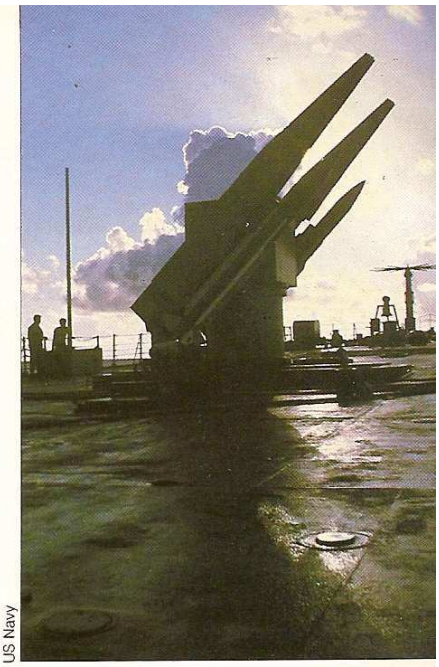
PLANETA-AGOSTINI

Misiles superficie-aire navales

9 788475 512921 10064

Misiles superficie-aire navales

En ningún otro sector la innovación tecnológica ha ejercido una influencia tan determinante como en el naval. Actualmente, las unidades navales combaten con computadores, medidas electrónicas muy sofisticadas y misiles. La defensa, que hasta ahora había recaido en los cañones antiaéreos, ligeros y pesados, se basa hoy día en los lanzamisiles.



US Navy

Armado con dos misiles de alcance medio Standard SM-1, el lanzador doble Mk 26 del crucero estadounidense de propulsión nuclear USS Mississippi *se destaca en las primeras luces del alba.*

Después de la segunda guerra mundial, numerosas instituciones de investigación, buques experimentales, amplios recursos y numerosas plantas industriales se dedicaron a buscar la solución del problema para dotar a las mayores unidades de superficie con una defensa de misiles superficie-aire (*Surface-to-Air Missile* SAM), que pudiesen emplearse en el mar con precisión.

Una vez considerado el lanzamisil como el arma idónea, se hizo necesario contar con importantes recursos financieros para el estudio de los sistemas auxiliares y de los tipos más adecuados de unidades donde instalar los diversos sistemas. Los misiles de la primera generación, por ejemplo, obligaron a desventrar literalmente a las unidades para instalar bajo la cubierta los pañoles, los generadores y los sistemas electrónicos, así como el montaje de los lanzadores y de los aparatos de radar.

A principios de los años sesenta, estos sistemas con guía sobre haz para defensa de área quedaron superados por otros proyectados específicamente para la defensa puntual de medio y corto alcance, como el Tartar y el Sea Cat; no obstante los numerosos conflictos planteados a lo largo de estos años en todo el mundo, sólo en la guerra de Vietnam se produjo el empleo frecuente y efectivo de los SAM navales (Talos y Terrier para defensa de área), contra aviones MiG norvietnamitas, con un total de siete derribos. Los sistemas de corto alcance, sin embargo, entraron en combate por primera vez durante la guerra de las Malvinas en 1982, cuando docenas de Sea Dart, Sea Slug, Sea Wolf y Sea Cat (además de los Blowpipe y Rapier basados en tierra), se emplearon como componentes de una red de defensa unitaria, estratificada en cotas y alcances diferentes, contra los aviones argentinos. Si bien las pérdidas causadas por los SAM navales fueron únicamente de once aviones, en conjunto se mostraron más eficaces que la artillería en la defensa antiaérea.

Lanzamiento de un misil British Aerospace Sea Dart. El sistema Sea Dart de defensa de área fue utilizado por primera vez de forma operativa durante el conflicto del Atlántico Sur de 1982 y se le atribuye el derribo de un mínimo de cinco aviones.

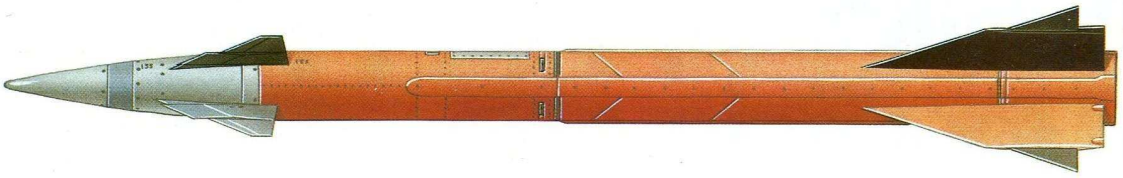
British Aerospace

FRANCIA

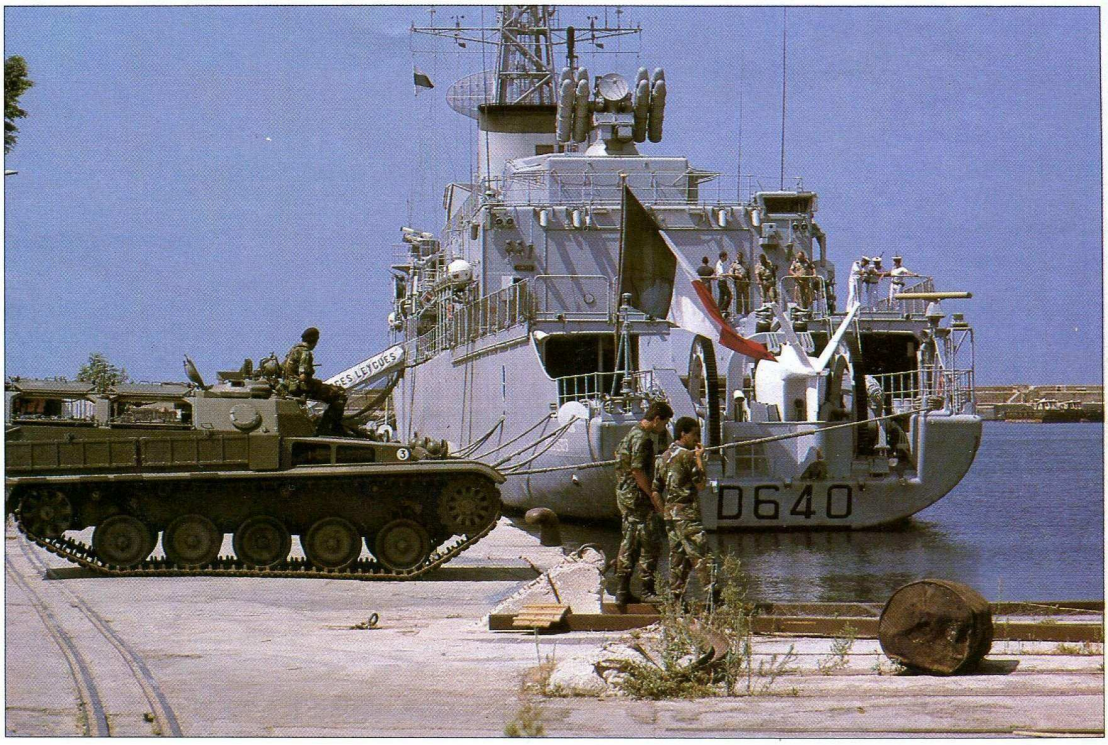
Crotale Naval

Derivado de la versión terrestre, el sistema Crotale Naval fue proyectado para la autodefensa de unidades de superficie contra los ataques de los aviones, helicópteros y misiles de media y baja cota y de vuelo rasante. En caso de necesidad, el sistema puede utilizarse también contra blancos de superficie. La versión normalizada 8S consiste en una torre con dos elementos coaxiales, uno con ocho misiles listos para el lanzamiento en sus contenedores-lanzadores y otro que soporta el radar de control de tiro y un sistema de seguimiento por medio de rayos infrarrojos; además comprende una sala con los ordenadores de proceso de datos así como la consola para el operador que controla el sistema y transmite las órdenes de fuego a la central de combate del buque. Una nueva versión, el Crotale Naval Modular, está disponible actualmente con ocho misiles (8MS) o bien con cuatro (4MS) para buques más pequeños con un desplazamiento, al menos, de 500 toneladas. En casi todos los casos, el radar del sistema efectúa la adquisición y seguimiento de los blancos después de que hayan sido descubiertos y localizados por los otros sensores de a bordo. La guía se realiza con el sistema de línea de mira, por medio de un radar moderno. El misil y el blanco son seguidos sobre la superficie del agua mediante una técnica diferencial infrarroja, basada en la medición de la diferencia angular. Una espoleta de influencia infrarroja provoca la detonación, mientras que un dispositivo mecánico de tiempos, incorporado en la misma espoleta, actúa de modo que la fragmentación se concentra en la zona más vulnerable del blanco. Normalmente tiene una dotación de 18 misiles de reserva para el lanzador óctuple.

En la Armada francesa la versión 8S está instalada en las unidades de las clases «Georges Leygues» y «Tourville», mientras que la Armada de Arabia Saudí adquirió el sistema 8MS para sus dos fragatas construidas en Francia.



El Crotale naval utiliza el mismo misil Matra de propergol sólido de la versión terrestre, tiene una velocidad de Mach 2,5 y es idóneo para interceptar también misiles antibuque.



Edward Rasen

El destructor Georges Leygues *amarrado en el muelle del puerto de Beirut. El lanzador óctuple Crotale y el radar del sistema se observan claramente en la parte superior de la fotografía.*

Características

Crotale Naval

Tipo: misil de defensa puntual.
Dimensiones: longitud 2,89 m; diámetro 0,15 m; envergadura 0,53 m.
Pesos: total al lanzamiento 85 kg; cabeza de 15 kg de alto explosivo (*High Explosive* - HE) y fragmentación.
Prestaciones: velocidad máxima Mach 2,3; alcance de 0,7 a 13 km contra helicópteros y blancos poco maniobreros; de 0,7 a 8,5 km contra los altamente maniobreros; de 0,7 a 6,5 km contra blancos en rasante; cotas operativas entre los 4 000 m y los 5 000 m.

FRANCIA

Masurca

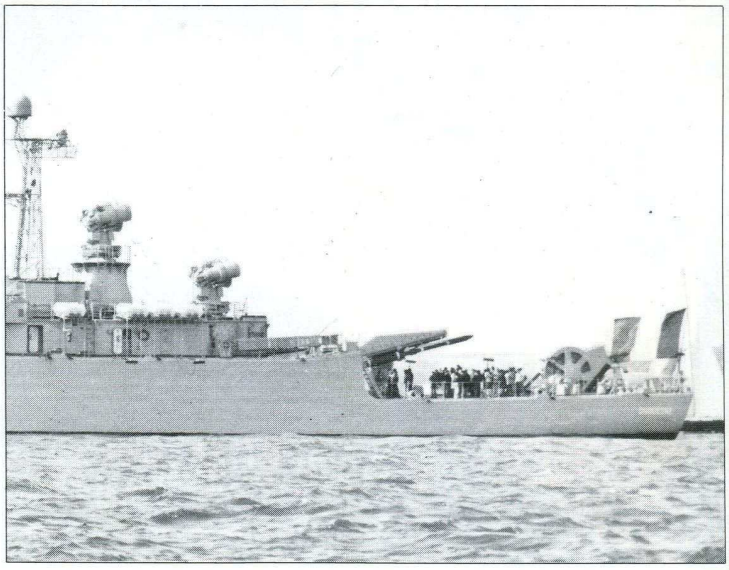
El Masurca, totalmente francés en cuanto a su concepción y realización, fue desarrollado a mediados de los años cincuenta como un sistema SAM naval, de alcance medio y propergol sólido, para la defensa de área. Este sistema sólo fue embarcado en tres buques franceses –las fragatas *Duquesne* y *Suffren* y el crucero *Colbert*– en los que se instaló, además, un radar de descubierta tridimensional, un sistema de dirección de las armas, dos radares para el control de tiro independientes y un lanzador doble, con un depósito de 48 misiles. Para las versiones definitivas se desarrollaron dos sistemas de guía, de control por seguimiento de haz y línea de mira para el Masurca Mk 2 Mod 2, y de radar semiactivo para el Masurca Mk 2 Mod 3. Actualmente, sólo este último permanece en servicio, mientras que el otro fue abandonado en 1975. El motor de crucero del misil se enciende después de que el cohete acelerador, en menos de cinco segundos, ha llevado al misil a la velocidad de Mach 3. Durante el vuelo, el misil sigue una trayectoria determinada por medio del sistema de navegación proporcional ya que su antena siempre permanece orientada hacia el blanco, iluminado por uno de los dos radares de control de tiro. Actualmente se desarrolla un programa de modernización del sistema con el objetivo de incrementar su precisión y mejorar su capacidad de adquisición del blanco de modo que se mantenga en servicio también en el próximo decenio.

Características

Masurca Mk 2 Mod 3

Tipo: misil de alcance medio para la defensa de área.
Dimensiones: longitud del misil 5,38 m, del cohete acelerador 3,32 m; diámetro

El Masurca, que inicialmente era un misil con guía por seguimiento de haz poco avanzado técnicamente, se ha convertido tras un prolongado proceso de desarrollo en un arma sofisticada de guía por radar semiactivo, con un alcance máximo de 50 km.



SIRPA

del misil 0,406 m; del cohete 0,57 m; envergadura del misil 0,77 m, del cohete 1,5 m.
Pesos: misil 950 kg; al lanzamiento 2 080 kg; cohete acelerador 1 148 kg; cabeza de 100 kg de alto explosivo y fragmentación.
Prestaciones: velocidad máxima Mach 3; alcance 50 km; cotas operativas entre 30 y 23 000 m.

El Masurca es un misil para defensa de área, desarrollado en unión con la firma Matra. Actualmente está en fase de modernización.

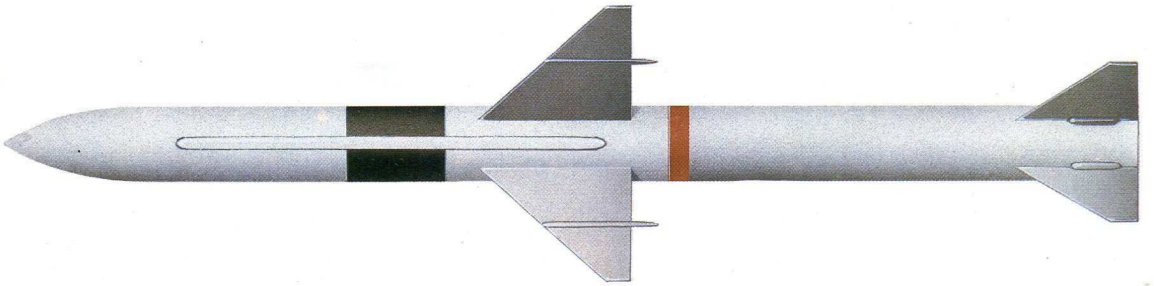
ITALIA

Albatros

El Albatros Mk 2, un sistema de misiles antiaéreos de alcance medio, utiliza el misil polivalente Aspide y puede integrarse en los diversos sistemas de control de tiro instalados a bordo. Es capaz de interceptar misiles antibuque tanto en trepada como en picado, al igual que toda la gama de aviones maniobrables. El sistema Albatros Mk 1 original, desarrollado en el período 1968-1971, utilizaba el misil RIM-7H5 del proyecto Sea Sparrow de la OTAN. Al igual que éste, el Aspide cuenta con guía por radar semiactivo, con una trayectoria del tipo rumbo de colisión y sistema de navegación proporcional. La iluminación del blanco se realiza por medio de un radar de onda continua que forma parte de la dotación de sistemas electrónicos del buque. Los misiles se guardan en las celdas que ejercen la función de contenedores y lanzadores.

El sistema puede ser del tipo normalizado de ocho celdas y el depósito correspondiente con recarga automática, o bien, para las unidades de menor desplazamiento –unas 200 toneladas–, el de cuatro, que se recarga, en caso necesario, mediante el aprovisionamiento normal en el mar con el transbordo de las celdas ya cargadas. El misil, esencialmente el mismo tipo de la versión aire-aire, tiene las aletas y las derivas mucho más grandes que éste.

El sistema Albatros ha sido adquirido por 15 países, (como por ejemplo Argentina, Ecuador, Japón, Grecia, Iraq, Italia, Libia, Nigeria, Perú, España, Venezuela y cuatro más).



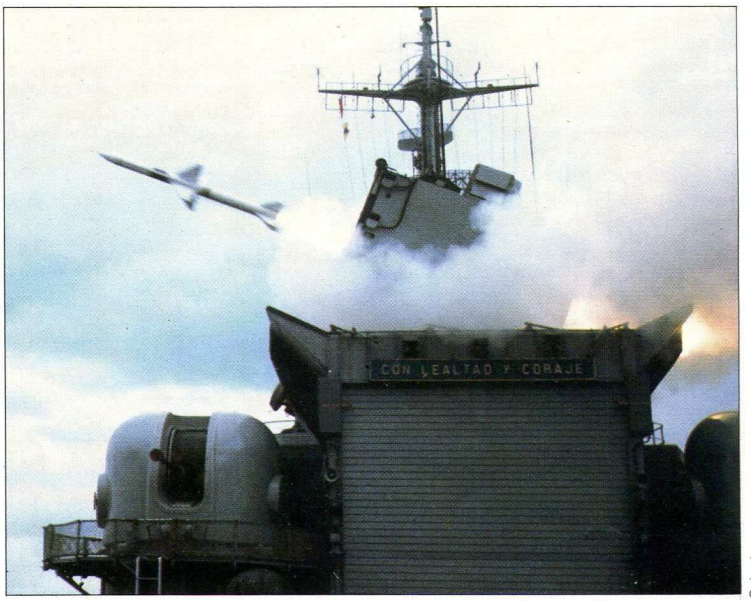
Arriba. El sistema Albatros, desarrollado por la firma Selenia, utiliza el misil Aspide que, entre otras, también se emplea en función aire-aire.

Características

Aspide
Tipo: misil de defensa puntual.
Dimensiones: longitud 3,7 m; diámetro 0,203 m; envergadura 0,8 m.
Pesos: total al lanzamiento 204 kg; cabeza de 33 kg de alto explosivo.
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 2,5; alcance 18,5 m; cotas operativas entre 15 y 5 000 m.

Derecha. Un misil Aspide lanzado por el sistema Albatros desde una fragata clase «Lupo» construida en Italia para la Armada peruana.

Abajo. Un misil Aspide parte del lanzador óctuple de una fragata italiana clase «Maestrale». El sistema Albatros remplazó al Sea Sparrow de la OTAN en las unidades de la Armada italiana.



Selenia

Los sistemas CIWS

En la guerra naval moderna, la principal amenaza son los veloces misiles capaces de aproximarse a su objetivo rozando la superficie del mar, de manera que se ha puesto un gran empeño en el desarrollo de armas de defensa cercana contra ellos. En muchos casos, la solución ha consistido en un sistema artillero de elevada cadencia de tiro.

La protección de la flota contra los aviones y misiles se basa en la eliminación progresiva de los atacantes por medio de una defensa en profundidad. Ésta debe constituirse, en primer lugar, por las patrullas de aviones de interceptación (que operan conjuntamente con los aviones radar de alerta temprana) hacia las direcciones más probables de procedencia del enemigo; en segundo lugar, por sistemas de misiles de alcance progresivamente decreciente que cubren la totalidad del horizonte.

Tras la aparición de los modernos misiles de crucero, que tienen la capacidad de volar en rasante sobre la superficie del agua y de ser lanzados desde submarinos en inmersión, se hizo evidente la necesidad de desarrollar sistemas ligeros de nueva concepción, eficaces y como último recurso, contra los misiles que pudieran infiltrarse a través de la malla defensiva o bien lanzados desde submarinos emergidos fuera del agua a corta distancia del objetivo. En definitiva, estas nuevas armas deberían estar dotadas con una rapidez de reacción y de ritmo de lanzamiento extremadamente elevados, e, igualmente, de una elevada probabilidad de impactar en el primer lanzamiento para abatir al misil a suficiente distancia del buque al que se dirige.

La Armada norteamericana desarrolló el sistema CIWS *(Close-In Weapon System)* para defensa cercana Phalanx de seis tubos giratorios a 20 mm M61A1 tipo «Gatling» con proyectil muy eficaz de uranio empobrecido de alta densidad y, por tanto, con excelente probabilidad de destruir al misil tras el impacto. En cambio, la Royal Navy optó en principio por el sistema de misiles automático Sea Wolf, pero tras la experiencia obtenida en las Malvinas, y en especial sobre los misiles en vuelo rasante, revisó su decisión y ha adoptado, como solución *ad interim* el sistema CIWS, Phalanx para los portaaviones y el sistema neerlandés Goalkeeper de 30 mm para las unidades de nueva construcción. En los otros buques en servicio, además de la introducción de mejoras en el armamento, también han embarcado el misil portátil Javelin.

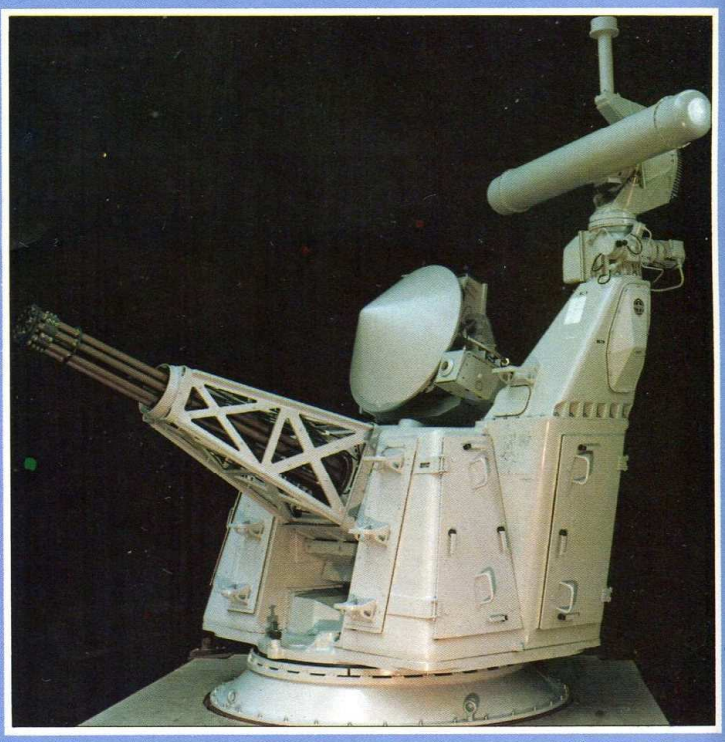
La Armada norteamericana proyecta integrar en algunas unidades el sistema Phalanx con el RAM (*Rolling Airframe Missile*, misil de célula rotante), que utiliza guía radar pasiva y de rayos infrarrojos, contra los misiles de crucero con guía radar activa.

La Armada soviética –la que utiliza más ampliamente los misiles de crucero antibuque– interpretando correctamente la situación, optó desde un principio por una versión mixta misil/artillera para resolver el problema de la defensa cercana contra este tipo de amenaza. Así, el sistema de misiles SA-N-4 «Gecko» (con el apoyo de los cañones de 76 y 100 mm de tiro rápido) se emplea en el círculo externo de la red defensiva, es decir, antes de que el misil en aproximación llegue al círculo interno de distancia cercana, donde entra en acción el montaje de seis tubos ADG6-30 de 30 mm revólver. En efecto, la mayor parte de las unidades soviéticas ya están dotadas con ambos sistemas desde comienzos de los años setenta. Actualmente, los soviéticos se dedican de forma intensiva a la puesta a punto de una red de defensa de segunda generación, basada en el sistema de misiles SA-N-8 de lanzamiento vertical para la defensa puntual, con una elevada capacidad contra los misiles de crucero, y en versiones modernizadas del ADG6-30, presumiblemente con munición de uranio empobrecido o similar.

En España se ha desarrollado el sistema Meroka, un montaje multitubo de disposición inusual en dos filas superpuestas y calibre de 20 mm que en su versión naval utiliza el radar de adquisición y control de tiro Lockheed Sharpshooter VPS-2. Sus doce bocas de fuego, aunque de menor calibre que el Phalanx, le proporcionan una cadencia de tiro de 9 000 dpm, triple que la del sistema norteamericano, asegurando una extraordinaria capacidad de saturación.

General Dynam

Izquierda. El Phalanx de la General Dynamics, que constituye el sistema CIWS primario de la Armada norteamericana, emplea el cañón Vulcan de 20 mm, realizado en los años cincuenta como arma aire-aire.



El Goalkeeper es un sistema de proyecto neerlandés, con un arma de seis tubos rotativos tipo «Gatling» de 30 mm, construida en EE UU por la General Electric mientras que la parte electrónica corrió a cargo de la firma Hollandse Signaalapparaten en los Países Bajos.

Arriba. El ADF6-30, que emplea un cañón de 30 mm, es ampliamente utilizado por la Armada soviética, desde los ocho montajes en el Kirov *y el* Kiev *(dos de ellos son visibles en la fotografía) a uno sólo en las corbetas «Nanuchka».*

GRAN BRETAÑA

Sea Cat

Proyectado y construido por la Short Brothers a finales de los años cincuenta, el Sea Cat fue el primer sistema antiaéreo naval estudiado específicamente para la defensa cercana, en sustitución de los cañones de tiro rápido como el Bofors de 40 mm.

Los experimentos iniciales en tierra se efectuaron en 1960 y al año siguiente se realizó, a bordo del *Decoy*, una larga serie de pruebas antes de la adopción del sistema, que es conocido en la Royal Navy como GWS *(Guided Weapon System*, sistema de arma guiado) Mk 20, dotado con un motor de doble etapa, cuatro aletas fijas, derivas controladas hidráulicamente y una ojiva de combate que actúa por contacto con detonación retardada, o por medio de una espoleta de proximidad. El misil es guiado por radio y sistema de mira y el sistema de control de tiro que puede ser de cualquier tipo, como ha demostrado el programa de modernización de la Royal Navy, en la que están en servicio en la actualidad el GWS Mk 21 y el GWS Mk 22 con radares diferentes para permitir el lanzamiento nocturno.

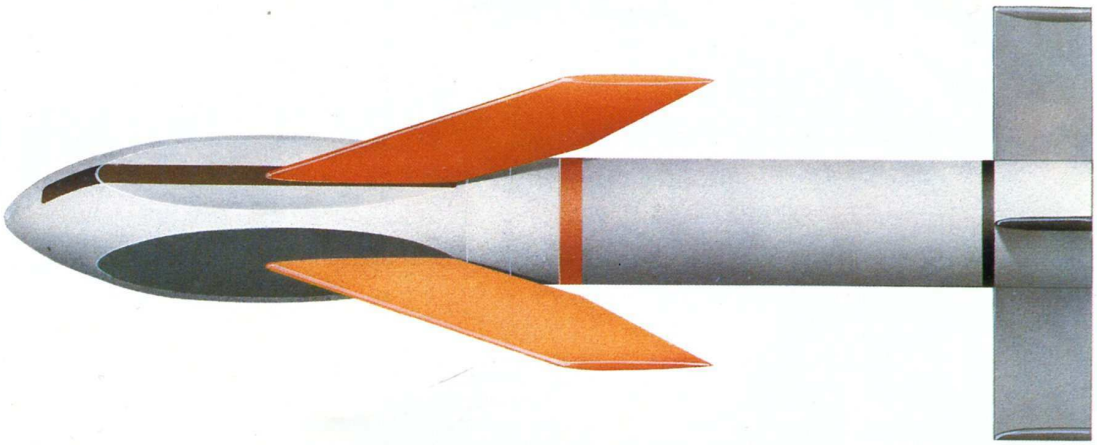
El Sea Cat, que permanecerá en servicio hasta mediados del próximo decenio, emplea un lanzador cuádruple cargado manualmente; en algunos de los 16 países que han adquirido el misil, el lanzador es triple, de tipo ligero. Entró en producción aproximadamente en 1960 y fue empleado en 1982 durante el conflicto de las Malvinas, donde se mostró como un arma eficaz de defensa genérica pero su capacidad contra blancos de elevadas prestaciones y maniobrabilidad suscitó serias dudas.

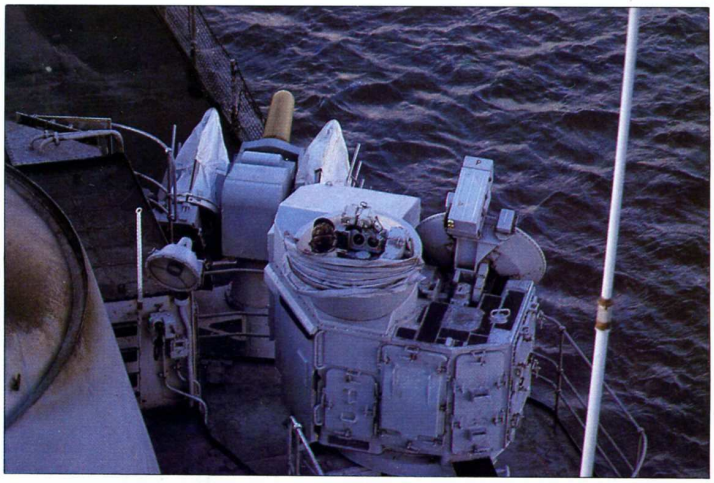
Los países que tienen este misil en servicio son Argentina, Australia, Brasil, Chile, Alemania Federal, India, Irán, Libia, Malaysia, Nigeria, Nueva Zelanda, Países Bajos, Gran Bretaña, Suiza, Thailandia y Venezuela.

Características

Sea Cat

Tipo: misil de defensa puntual.
Planta motriz: un motor cohete IMI de propergol sólido dos velocidades de empuje no precisado.
Dimensiones: longitud 1,48 m; diámetro 0,1905 m; envergadura 0,65 m.
Pesos: total al lanzamiento 68 kg; cabeza de combate unos 10 kg.
Prestaciones: velocidad máxima Mach 1; alcance 5,5 km; cotas operativas entre 30 y 915 m.
Cabeza de combate: de alto explosivo convencional con espoleta de proximidad y de percusión.



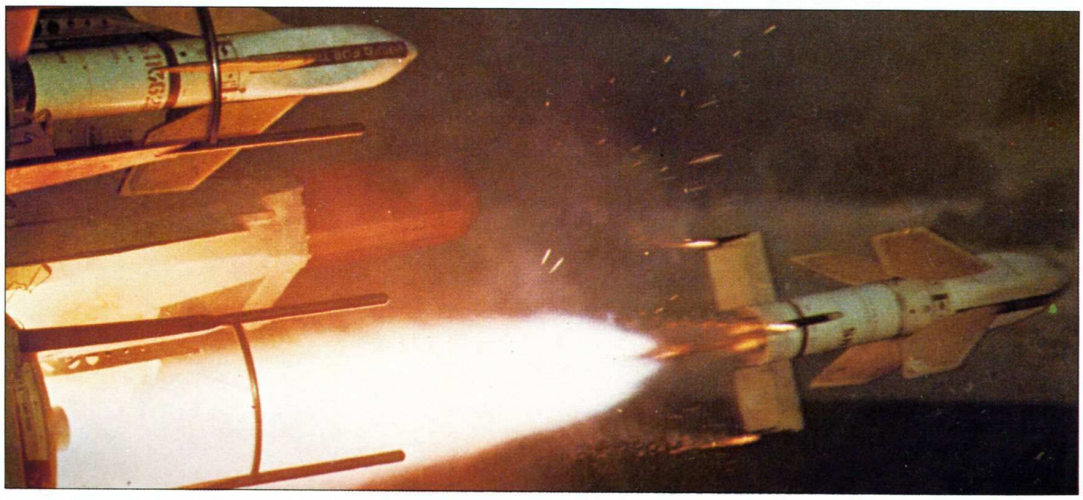


Teniente de navío K. P White

Arriba. Desarrollado a finales de los años cincuenta, el Sea Cat entró en servicio en la Armada británica a comienzos del siguiente decenio como sistema antiaéreo primario de misiles de corto alcance en sustitución de los cañones de tiro rápido, como el Bofors de 40 mm.

Derecha. El Sea Cat –en la fotografía a bordo del Antrim, *un destructor lanzamisiles clase «County» en el Atlántico Sur– se empleó por primera vez en los combates en torno a las islas Malvinas.*

Abajo. El Sea Cat –lanzado desde un montaje normalizado cuádruple– es eficaz hasta una distancia de unos 5,5 km, tiene una velocidad de Mach 1 y es capaz de interceptar el blanco entre las cotas de 30 y 915 m.



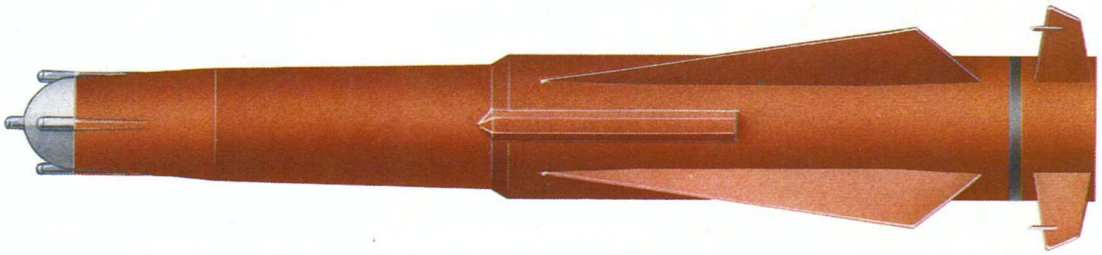
Shorts

GRAN BRETAÑA

Sea Dart

El Sea Dart (o GWS Mk 30, según la denominación oficial de la Royal Navy) fue proyectado por la compañía British Aerospace en los años sesenta como misil antiaéreo naval de la tercera generación para la defensa de área, capaz de interceptar misiles y aviones a cotas muy elevadas y, en ciertas condiciones, también a cotas muy bajas.

El sistema fue empleado eficazmente en el conflicto de las Malvinas de 1982, en el que oficialmente se atribuyeron a estos misiles ocho derribos que se redujeron a cinco según testimonios posteriores: un helicóptero Aérospatiale Puma, un avión de reconocimiento Learjet 35A, un bombardero ligero BAe Canberra B.Mk 62 y dos aviones de ataque ligero McDonnell Douglas A-4C Skyhawk. El lanzador doble, enlazado con dos radares tipo 909 para el seguimiento e iluminación del blanco, ha sido instalado en los destructores «Tipo 42» (20 misiles), en los portaaviones clase «Invincible» (20 misiles) y en el *Bristol*, el único destructor construido del «Tipo 82» (40 misiles). El Sea Dart, que puede ser empleado también en caso necesario contra blancos de superficie hasta una distancia de 25 a 30 km, tiene guía semiactiva asociada a un sistema de navegación proporcional, mientras que la



El Sea Dart es un misil para defensa de área propulsado por un estatorreactor Rolls-Royce Odin y con un cohete acelerador para el lanzamiento, capaz de interceptar misiles y aviones a cotas muy elevadas y también bajas.

Royal Navy Fleet Photographic Unit

propulsión está encomendada a un estatorreactor, que entra en funcionamiento cuando el cohete acelerador, de propergol sólido, sitúa al misil a la velocidad necesaria.

Las restricciones presupuestarias del programa de defensa de 1981 provocaron la cancelación del proyecto Sea Dart Mk 2, una versión notablemente mejorada, estudiada específicamente para interceptar los misiles de crucero soviéticos que efectúan un picado final desde una cota elevada. Por este motivo, existe un vacío en las defensas de la flota británica que se prolongará hasta principios del próximo decenio.

En la flota británica, el Sea Dart está instalado en los destructores «Tipo 82» y «Tipo 42» y en los tres portaaviones de la clase «Invincible», mientras que la Armada argentina lo utiliza en los destructores «Tipo 42».

Para las unidades más pequeñas, de 300 toneladas de desplazamiento, se desarrolló el sistema Lightweight (ligero) Sea Dart, que emplea contenedores/lanzadores con sistemas de radar y control de tiro simplificados. La República Popular China, en cierto momento, planeó la adquisición de sistemas de este tipo como parte del programa de modernización de sus destructores de la clase «Luda», pero el proyecto no siguió adelante por motivos financieros.

Características

Sea Dart
Tipo: misil de alcance para defensa de área.
Dimensiones: longitud 4,36 m; diámetro 0,42 m; envergadura 0,91 m.
Pesos: total al lanzamiento 550 kg.
Cabeza de combate: de alto explosivo (peso no conocido) y de fragmentación.
Prestaciones: velocidad máxima superior a March 3; alcance 65 km; cotas operativas entre 30 y 18 290 m.

GRAN BRETAÑA

Sea Wolf

Concebido en 1962 y proyectado por la compañía British Aerospace, el Sea Wolf fue desarrollado inicialmente para sustituir al Sea Cat, un sistema SAM ampliamente utilizado. Desafortunadamente en la realización del Sea Wolf –denominado GWS Mk 25 Mod 0 e ideado específicamente para la Royal Navy– el espacio necesario para la totalidad del sistema (incluidos el depósito para 30 misiles y el lanzador séxtuple) era tan grande que hizo necesaria su instalación en unidades de 2 500 toneladas. Por esta causa, las fragatas «Tipo 22» (armadas con dos sistemas) superaban en dimensiones y desplazamiento a los destructores «Tipo 42», equipados con el Sea Dart.

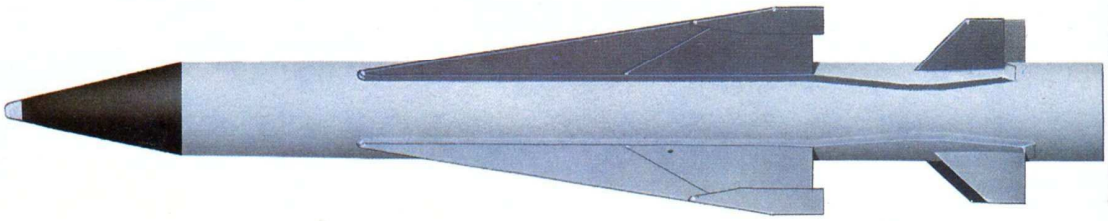
El Sea Wolf, idóneo para la defensa puntual, es completamente automático, con guía por radio sobre la línea de mira, acoplado con seguimiento por radar diferencial o televisivo de baja luminosidad. Su velocidad y maniobrabilidad le permiten interceptar misiles antibuque de pequeñas dimensiones a velocidades de Mach 2 –también naturalmente, de los aviones– incluso a baja cota y en condiciones meteorológicas diversas (además, su tiempo de reacción entre la detección y el disparo del primer misil, es certeramente de escasos segundos. En el curso del conflicto de las Malvinas, las fragatas «Tipo 22» *Brilliant* y *Broadsword* y el *Adromeda*, de la clase «Leander» transformada (esta última con un sólo lanzador), emplearon el misil en combate; las dos primeras operaron como buques de defensa cercana o «*goalkeeper*» de los portaaviones. Su primera actuación tuvo lugar el 12 de mayo, cuando el *Brilliant* interceptó una formación de cuatro aviones McDonnell Douglas A-4B Skyhawk y abatió dos, mientras que un tercero se precipitó al mar después de evitar un misil. Los éxitos oficiales de los Sea Wolf en principio se elevaron a cinco, pero recientemente se han reducido a tres (los ya mencionados) y un cuarto posible, según testimonios posteriores. De las lecciones extraídas directamente del conflicto, se evidenció la necesidad de modernizar los programas de cálculo del sistema para incrementar su precisión. De hecho, en más de una ocasión, los computadores asociados al radar de seguimiento no funcionaron bien, sobre todo cuando el blanco estaba compuesto por un par de aviones que volaban muy próximos.

Las modificaciones culminaron en un experimento *in situ*, totalmente satisfactorio, en el curso del cual un Sea Wolf interceptó y destruyó un misil antibuque MM.38 Exocet a muy baja cota. Además, para mejorar las prestaciones y en especial el alcance, se utilizará el sistema de lanzamiento vertical a bordo de las fragatas del nuevo «Tipo 23», clase «Daring», que se encargarán próximamente. Este sistema de lanzamiento fue utilizado por primera vez en 1968 en el *Lock Fada* en un momento en que todavía era considerado de baja prioridad. Se han desarrollado numerosas versiones del Sea Wolf, entre ellas el GWS Mk 25 Mod 3, adecuado para diversas clases de unidades de la Royal Navy para incrementar su autodefensa. Otra variante, que no tuvo continuación, consistió en la transformación del lanzador normalizado Sea Cat en el contenedor/lanzador Sea Wolf (mediante la instalción de los sistemas electrónicos y sus correspondientes radares).

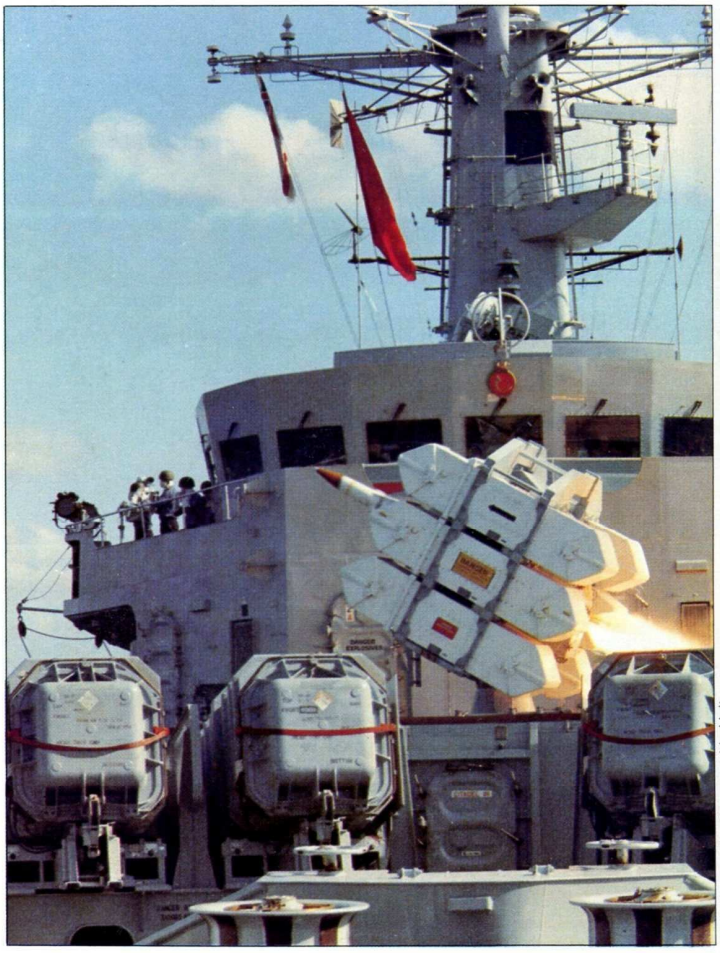
Características

Sea Wolf
Tipo: misil de defensa puntual.
Dimensiones: longitud 1,9 m; diámetro 0,3 m; envergadura 0,45 m.
Pesos: total al lanzamiento 82 kg; cabeza de alto explosivo (no se conoce su peso) y de fragmentación.
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 2; alcance de 6,5 km a 10 km con lanzamiento vertical; cotas operativas entre 4,7 y 3 050 m.

El sistema Sea Wolf, muy eficaz, es muy pesado si se considera el conjunto de los sistemas de radar y de mando, además del lanzador. Por ello, las fragatas «Tipo 22», dotadas con dos sistemas de misiles Sea Wolf, tienen un desplazamiento superior al de los destructores «Tipo 42».



El misil Sea Wolf tiene una longitud de 1,9 m y pesa 82 kg. Puede ser tratado como una munición normal.



Royal Navy Fleet Photographic Unit

Los SAM en acción en las Malvinas

Desde la adopción generalizada de los misiles superficie-aire en todas las armadas, las únicas ocasiones en que estos medios se han empleado operacionalmente han sido Vietnam y las Malvinas. En el caso de la última campaña era la primera ocasión en que una flota armada con misiles de este tipo sostenía una campaña plena de ataques aéreos a gran escala.

El conflicto de 1982 por la reconquista de las Malvinas, constituyó el primer examen del concepto de la defensa articulada en círculos concéntricos, de una flota de superficie moderna, que utiliza los aviones en el más externo, los misiles superficie-aire (SAM) de alcance medio en la zona inmediatamente más interna y los misiles de corto alcance, los cañones antiaéreos de calibre medio y pequeño y las armas ligeras en el círculo final de defensa cercana.

La primera actuación en combate de los SAM, en el curso de la operación «Corporate», se produjo el 9 de mayo cuando el destructor HMS *Coventry*, un «Tipo 42», y la fragata «Tipo 22» HMS *Broadsword*, operaban a lo largo de Puerto Argentino.

El radar de descubierta aérea, Tipo 965 del *Coventry* detectó un blanco aéreo enemigo a baja velocidad en las cercanías de la población y lo interceptó con un misil Sea Dart, que hizo explosión muy cerca de un helicóptero Aèrospatiale SA 330 Puma del Ejército argentino, provocando el derribo y la pérdida de toda su dotación. Tres días más tarde, el 12 de mayo, el destructor HMS *Glasgow* y la fragata HMS *Brilliant*, durante el bombardeo del aeródromo de Stanley, fueron atacados, poco después del mediodía, por dos formaciones de cuatro aviones McDonnell Douglas A-4B Skyhawk del 5.ª Grupo de la aviación argentina.

El *Brilliant* afrontó la primera oleada con el Sea Wolf, alcanzando dos aviones que cayeron al mar en llamas, mientras que un tercero se precipitó al intentar evitar el misil. El único superviviente se alejó de la zona y se produjo la segunda oleada de los que tres se dirigieron contra el *Glasgow* y el cuarto contra el *Brilliant*. Esta vez no funcionó el sistema de misiles porque la computadora, asociada al radar de tiro del Sea Wolf se paró un instante antes del lanzamiento, evitando la fragata por simple azar las bombas que cayeron muy próximas, una de ellas incluso rebotó en las superestructuras del buque.

Entre tanto, el *Glasgow*, incapaz de interceptar el blanco con el Sea Dart, fue alcanzado por una bomba de 454 kg que atravesó el casco de banda a banda y explosionó en el mar inmediatamente. Los daños infligidos por la bomba fueron muy graves, de forma que el mando de la fuerza de ocupación retiró a la unidad de la zona de operaciones; por otra parte, como consecuencia de esta acción, el almirante Woodward decidió no realizar bombardeos del aeródromo en horas diurnas.

El 21 de mayo se utilizaron de nuevo los SAM durante el desembarco en San Carlos. El dispositivo de protección comprendía patrullas de aviones BAe Sea Harrier estacionados a una distancia de 48 km, al noroeste y sudeste del área en que se desarrollaba la operación anfibia, apoyada también por la artillería de un grupo de unidades formado para la ocasión.

Cualquier avión enemigo que lograse atravesar este dispositivo chocaba con los sistemas de defensa de corto alcance de las unidades destacadas en la restringida zona de desembarco.

COI

Arriba. El primer obstáculo que encontraron los británicos en la reconquista de las Malvinas estaba representado por la Aviación argentina, cuyos pilotos con sus A-4 Skyhawk o Dassault Mirage constituyeron una seria amenaza.

Abajo. Las únicas unidades de la fuerza operativa enviada al Atlántico Sur dotadas con el sistema Sea Slug, de la primera generación,, eran los destructores Antrim *y* Glamorgan *de la clase «County».*

Teniente de navío K. P. White

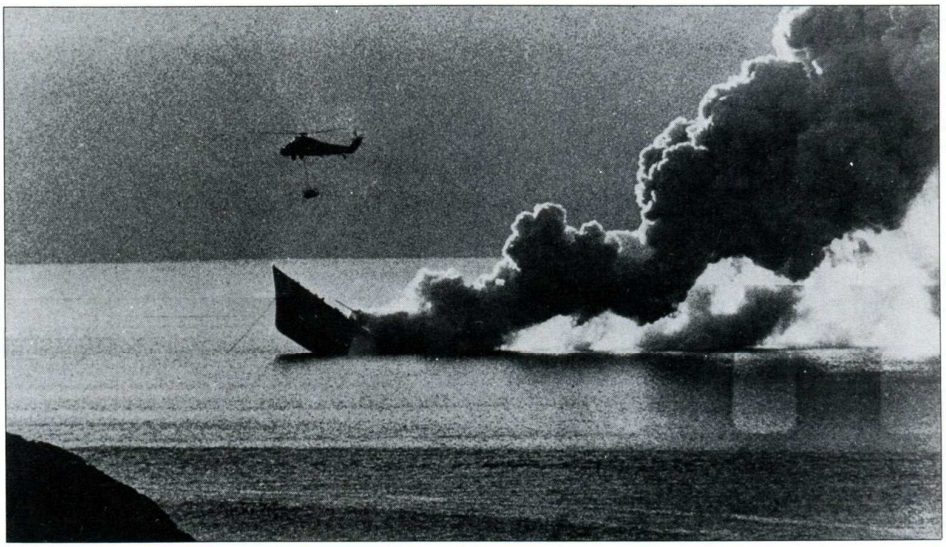
Los SAM en acción en las Malvinas

Durante aquel día, a causa de los numerosos ataques realizados por los aparatos de la Fuerza Aérea y de la Aviación Naval argentinas, todos los sistemas SAM entraron en acción. Al anochecer, el *Ardent*, un «Tipo 21», se había hundido, mientras que al menos otros cuatro buques habían sufrido diversos daños. Los numerosos derribos atribuidos en el momento a los SAM sobre la cabeza de desembarco, han sido reducidos tras un cuidadoso análisis realizado después del conflicto, a uno sólo –un avión IAI Dagger– obtenido por los Sea Cat de las fragatas HMS *Argonaut* y HMS *Plymouth*. Se puede atribuir a los numerosos misiles restantes lanzados durante la operación únicamente el hecho de provocar el fracaso de los ataques aéreos e impedir un lanzamiento preciso de las bombas.

El 23 de mayo los aviones argentinos regresaron a la cabeza de playa en ataques aún más decididos que dañaron otras unidades, incluida la fragata HMS *Antelope*, que se hundió durante la noche al detonar una de las dos bombas que no habían explosionado al alcanzar el buque. Un avión A-4B Skyhawk del 5.° Grupo fue abatido por un Sea Wolf del HMS *Broadsword*.

Al día siguiente también se registraron ataques a baja cota, contra los que se desarrolló una intensa reacción de misiles y cañones. Ningún avión resultó perdido, pero, como admitieron las mismas fuentes argentinas, muchos recibieron graves daños. El 25 de mayo, considerando probable un esfuerzo mayor por parte del enemigo al coincidir esta fecha con la celebración de su fiesta nacional, los británicos dispusieron una trampa de misiles, destacando al destructor HMS *Coventry* y a la fragata HMS *Broadsword* en un punto cercano a la isla Pebble, para poder batir a los aviones adversarios antes de que se lanzaran a la fase final de ataque.

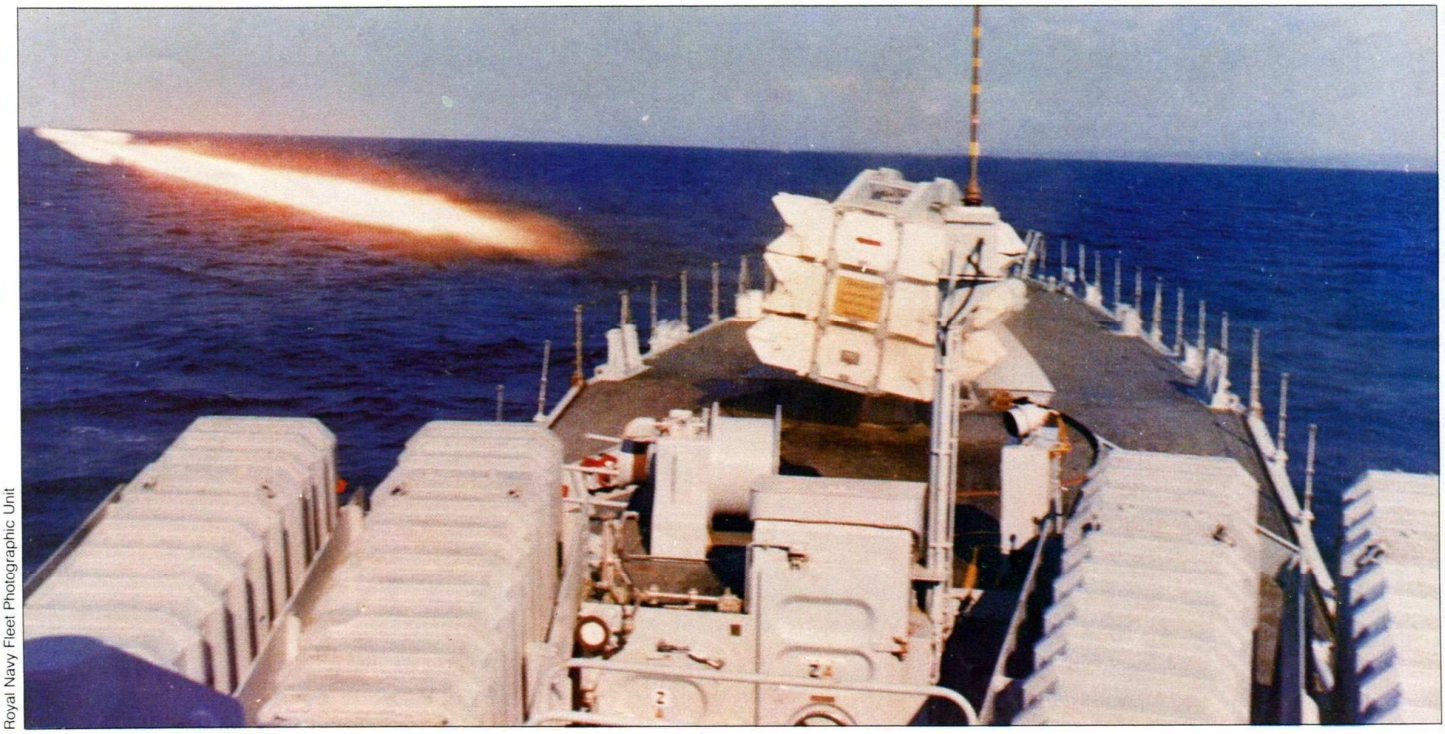
Por la mañana, los buques avistaron a cota elevada algunos aviones Learjet 35A del 2.° Grupo, en misión de reconocimiento fotográfico sobre la zona de desembarco. Sin embargo, el *Coventry* no pudo efectuar el lanzamiento de los Sea Dart porque los aviones no entraron en el círculo de alcance de los misiles salvo unos escasos instantes. Hasta mediodía, algunas pequeñas formaciones de Skyhawk se sucedieron en los ataques a baja cota contra los buques, todavía en la zona de San Carlos, con pérdida de dos A-4C del 4.° Grupo, a causa de la intensa reacción de todas las armas disponibles incluidos los misiles Sea Cat y Sea Wolf. Poco después de las 14,00 horas, los *Coventry* y *Broadword* sufrieron el ataque de cuatro Skyhawk A-4B del 5.° Grupo (dos por cada unidad). La sección que se lanzó sobre el *Broadswork* lanzó cuatro bombas que, después de rebotar sobre el agua, alcanzaron la unidad sin explosionar aunque destruyeron la proa del helicóptero Westland Lynx embarcado. El sistema Sea Wolf quedó desconectado de su objetivo en los momentos críticos antes del lanzamiento por lo que éste no llegó a efectuarse. Al mismo tiempo, un Sea Dart del *Coventry* falló su blanco que tampoco pudo ser interceptado por el *Broadsword* ya que el destructor, al cruzarse de proa con el otro buque



Press Association

***Las consecuencias de la errónea estimación de la amenaza argentina por los británicos fueron muy graves. Frente a los ataques realizados con gran determinación y habilidad a baja cota, y ante la ausencia de alerta aérea temprana, incluso las mejores defensas pueden ser penetrables, como se demostró trágicamente con el hundimiento del* Antelope.**

El sistema de misiles más eficaz de los empleados por los británicos en la campaña de las Malvinas fue el Sea Wolf, que destruyó cierto número de aviones enemigos. Su empleo operativo reveló, sin embargo, algunas deficiencias técnicas que requerían urgentes soluciones.



Royal Navy Fleet Photographic Unit

En el curso de las operaciones realizadas en torno a las islas Malvinas, las unidades británicas lanzaron más misiles en dos meses que en varios años de actividad de adiestramiento. Como resultado de estas operaciones, se acumularon numerosas experiencias muy útiles para confrontaciones futuras.

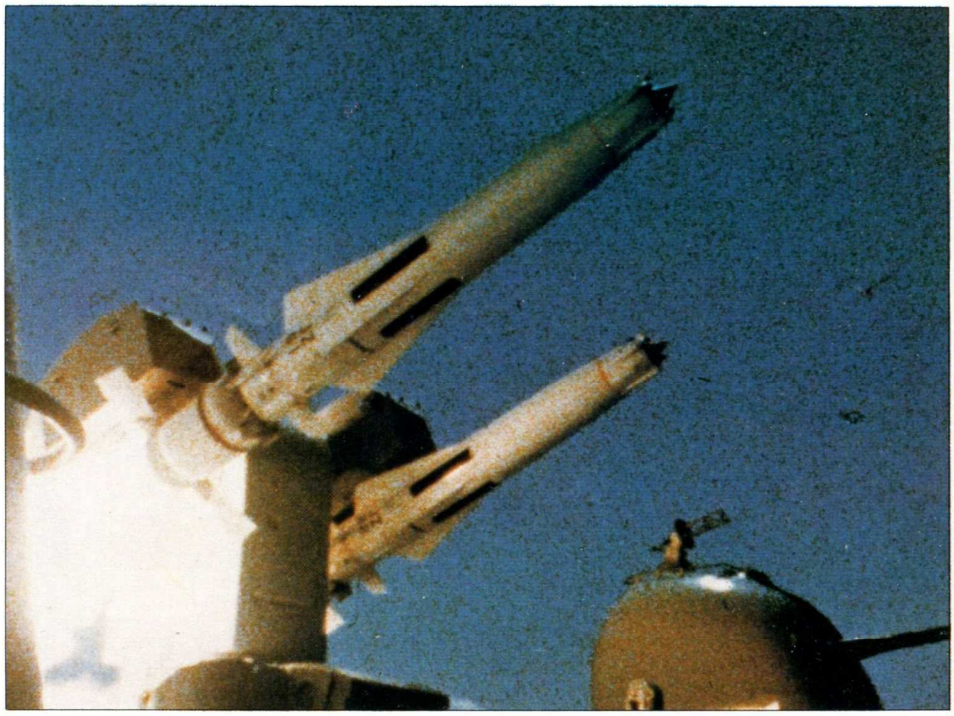
Teniente de navío K. P. White

perdió el contacto de radar. El *Coventry*, alcanzado por tres bombas en la banda de estribor, que fue literalmente barrido, se inclinó y más tarde se hundió.

El último ataque del 25 de mayo se realizó contra el grupo operativo de los portaaviones al caer la tarde, cuando dos aviones Dassault-Breguet Super Etendard de la Aviación Naval argentina utilizaron sus misiles AM.39 Exocet, alcanzando el *Atlantic Conveyor*. En el curso de este ataque, el HMS *Invincible* lanzó seis Sea Dart en menos de dos minutos, sin resultados.

El 27 de mayo, los Learjet efectuaron otro reconocimiento fotográfico a elevada cota sobre San Carlos, sin encontrar ninguna reacción, ya que los buques dotados por los Sea Dart escoltaban hacia levante en ese momento, a los portaaviones. En cambio, el 30 de mayo, el HMS *Exeter*, un destructor «Tipo 42», abatió dos A-4C argentinos del 4.° Grupo, más allá de la curva límite de interceptación de los misiles. Éstos, el 6 de junio, demostraron una vez más sus notables capacidades a grandes alturas cuando el HMS *Exeter* lanzó dos Sea Dart contra algunos Learjet del 2.° Grupo en reconocimiento fotográfico. Un misil falló, mientras que el otro, a una cota de 12 000 m, destrozó la cola de un avión que se precipitó con sus cinco tripulantes. Sin embargo, también se pusieron de manifiesto las limitaciones del Sea Dart, que se mostró incapaz de atacar dos blancos simultáneamente.

El 8 de junio, el día de la tragedia de Bluff Cove, el HMS *Plymouth* evidenció claramente la ausencia de modernos sistemas de defensa antiaé-



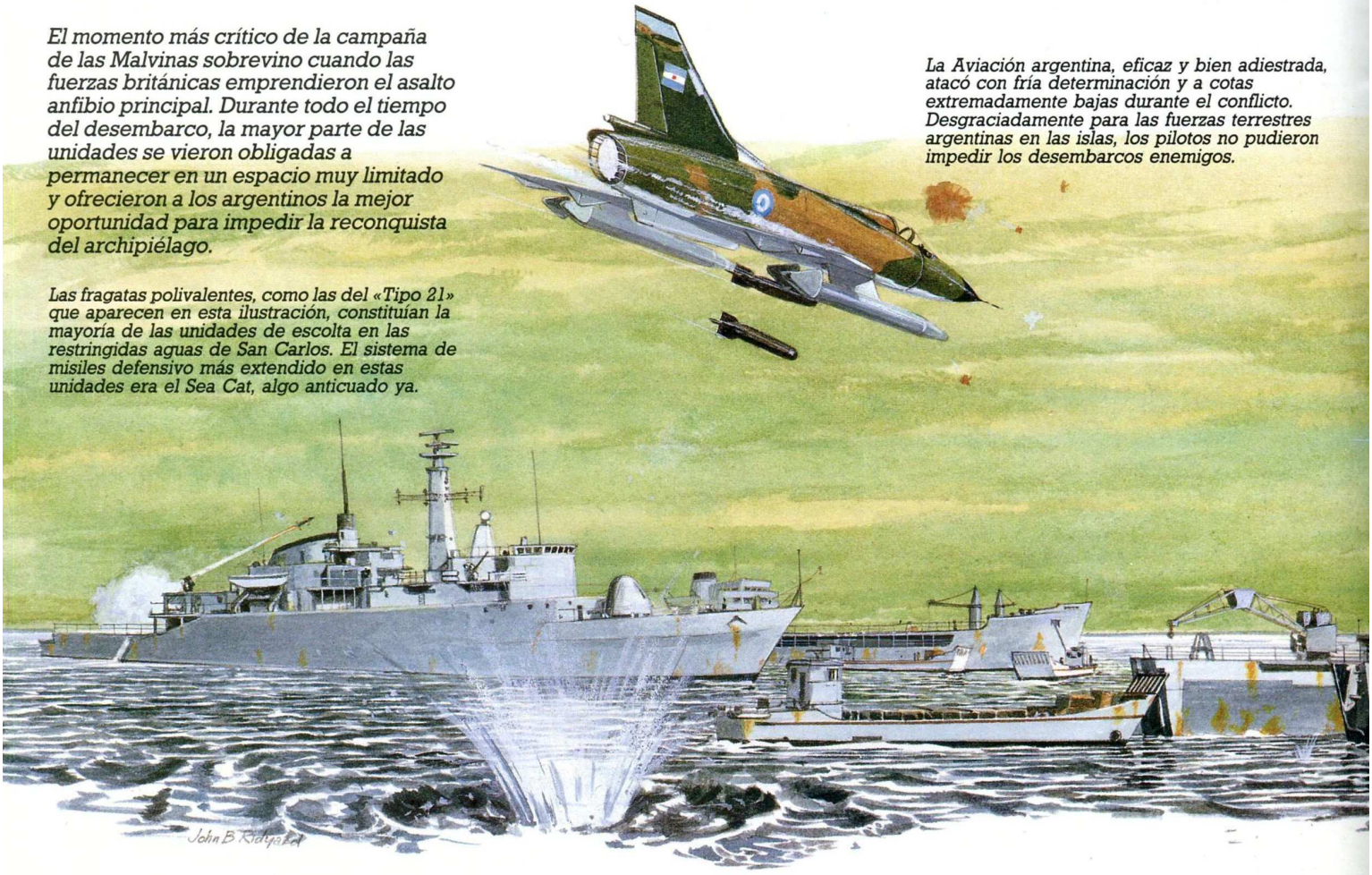
British Aerospace Dynamics

Arriba. El Sea Dart fue utilizado en numerosas ocasiones, pero el conocimiento de las características del sistema (instalado en sus dos destructores «Tipo 42») por los argentinos hizo que la mayor parte de los ataques se realizaran más allá de la envolvente de prestaciones normales del misil.

El momento más crítico de la campaña de las Malvinas sobrevino cuando las fuerzas británicas emprendieron el asalto anfibio principal. Durante todo el tiempo del desembarco, la mayor parte de las unidades se vieron obligadas a permanecer en un espacio muy limitado y ofrecieron a los argentinos la mejor oportunidad para impedir la reconquista del archipiélago.

La Aviación argentina, eficaz y bien adiestrada, atacó con fría determinación y a cotas extremadamente bajas durante el conflicto. Desgraciadamente para las fuerzas terrestres argentinas en las islas, los pilotos no pudieron impedir los desembarcos enemigos.

Las fragatas polivalentes, como las del «Tipo 21» que aparecen en esta ilustración, constituían la mayoría de las unidades de escolta en las restringidas aguas de San Carlos. El sistema de misiles defensivo más extendido en estas unidades era el Sea Cat, algo anticuado ya.



rea, cuando los misiles Sea Cat y los cañones no impidieron que fuera alcanzado y dañado gravemente por cinco aviones Dagger del 6.° Grupo.

En definitiva, si bien los SAM navales empleados por los británicos lograron un número de éxitos inferior al indicado en el Libro Blanco sobre la campaña de las Malvinas, resultaron más eficaces que la artillería. En el área de la cabeza de playa de San Carlos, los Sea Dart, cuando estaban disponibles, obligaron a la mayor parte de los atacantes a volar a baja cota y obstaculizaron el reconocimiento a gran altura y las misiones de bombardeo. El conflicto sacó a la luz las deficiencias del sistema de control de tiro y de la computadora de datos de lanzamiento, pero también reveló cierta capacidad, fuera de las prestaciones teóricas, contra los blancos a baja cota.

El Sea Wolf, aunque demostró algunos defectos en los soportes lógicos de cálculo frente a los ataques de saturación, se reveló como un excelente sistema de defensa a corta distancia, aunque de prestaciones limitadas en cuanto a la protección de otras unidades.

El Sea Cat, el más difundido, poseía características inadecuadas, en parte, para la guerra moderna (en numerosas ocasiones consumió el combustible justo antes de poder alcanzar el blanco) no obstante, impidió ataques aéreos con precisión en combinación con otros sistemas. Afortunadamente para la Royal Navy muchos de los defectos señalados ya han sido corregidos.

Teniente de navío K. P. White

Al comienzo de la campaña, los británicos no esperaban que la artillería se pudiera utilizar eficazmente en la defensa de la flota. Esto supuso un error de cálculo de considerable alcance. De hecho, la experiencia bélica probó la notable eficacia de la combinación de los misiles y los cañones (como esta pieza Oerlikon de 20 mm).

El Fearless *y el* Intrepid, *las dos unidades especializadas en asaltos anfibios, constituían los blancos más valiosos de los ataques argentinos. Cada una de estas unidades estaba dotada con misiles Sea Cat de defensa puntual y con armas antiaéreas ligeras de diverso tipo.*

El sistema Sea Cat, aunque no muy eficaz contra blancos veloces a baja cota, consiguió numerosos éxitos. Incluso cuando los aviones lograban eludirlos, el efecto disuasorio de los misiles en aproximación era tal que impedía un empleo preciso de las bombas.

URSS

SA-N-1 «Goa» y SA-N-7

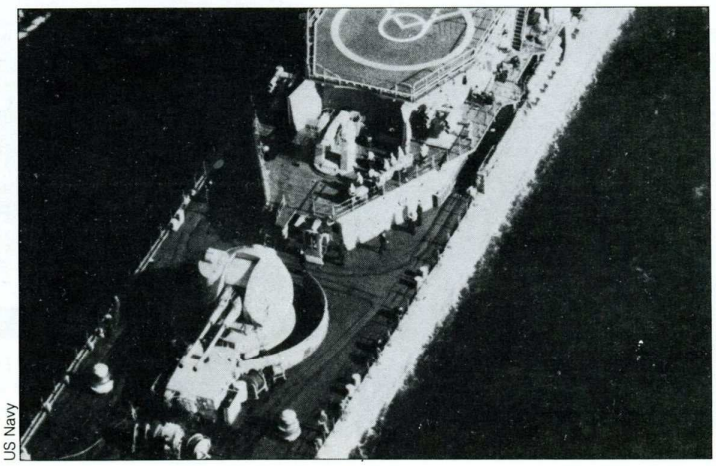
El SA-N-1 «Goa», bietapa y de propergol sólido, entró en el servicio en 1961 y fue el primer misil antiaéreo naval de amplia difusión en las unidades de superficie de la Armada soviética. Derivado de la versión terrestre SA-3a «Goa», fue considerado notablemente eficaz a media y baja cota y en función superficie-superficie hasta el límite del horizonte radar. Se trata de un arma para defensa de área de alcance medio, con lanzador doble que, para ser recargado desde el depósito (16 misiles) situado bajo cubierta, tiene que ponerse en posición vertical. El misil, con cuatro aletas rectangulares que permanecen replegadas hasta que no abandona el lanzador, está dotado con cabeza de alto explosivo y fragmentación –con un radio útil de explosión de 12,5 m a baja cota, contra blancos semejantes a un avión McDonnell Douglas F-4 Phantom– o bien, una ojiva nuclear de diez kilotones como alternativa.

El misil se guía por medio de un sistema de radio, pero las versiones más modernas del radar de control de tiro «Peel Group», asociado al misil, se han modificado para la guía final semiactiva, aplicada a la variante SA-N-3b «Goa». El sistema es empleado también en India y Polonia.

En 1981, el SA-N-7, elegido para remplazar al SA-N-1 a largo plazo, inició las pruebas prácticas en mar a bordo del buque experimental *Provorny* (clase «Kashin») y del nuevo destructor lanzamisiles *Sovremenny*. Se trata de una versión naval del SA-N-11 del Ejército soviético –con una velocidad de Mach 3– con lanzador simple, de seis a ocho radares de iluminación «Front Dome» para la guía final semiactiva y cabeza convencional de alto explosivo.

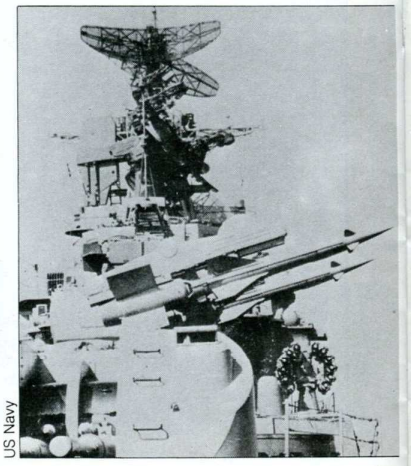
El sistema de misiles SA-N-7 es idóneo para interceptar blancos en vuelo entre las cotas de 30 a 14 000 m, con un alcance entre 3 y 28 km.

El sistema SA-N-1 «Goa», el primer SAM naval de amplia difusión en la Armada soviética, fue resultado del desarrollo de la versión terrestre.



US Navy

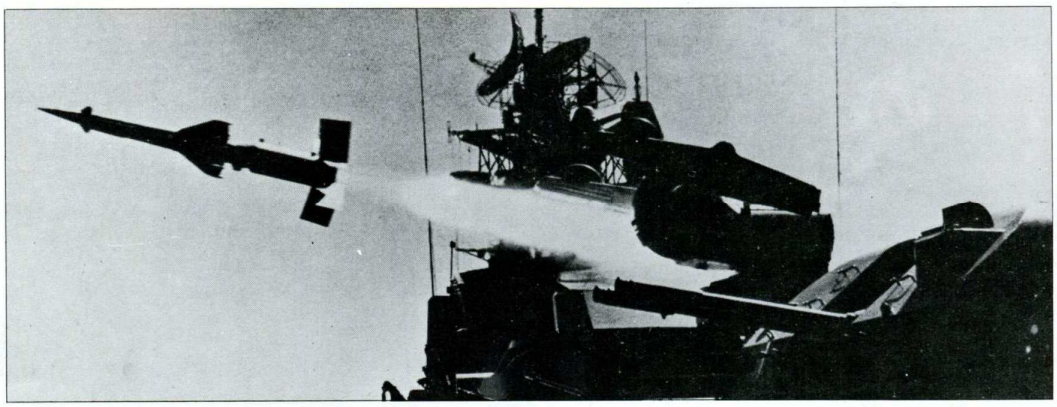
Arriba. En el destructor soviético **Sovremenny**, *se observa el lanzador simple del SA-N-7, tras el montaje doble de los cañones de 130 mm. La dotación de seis radares de control de tiro adecuó el sistema para interceptar varios blancos simultáneamente.*



US Navy

Abajo. Un destructor clase «Kashin» lanza un SA-N-1 «Goa». La distancia límite de interceptación del blanco se sitúa entre 6 y 22 km a cotas entre 90 y 15 250 m, mientras que su velocidad es de Mach 2,1. Su cabeza de 60 kg de HE también puede ser nuclear.

Arriba. El lanzador doble de SA-N-1 a bordo de este destructor clase «Kashin» está dotado con un sistema antibalance. Las unidades de las clases «Kotlin», «Kanin», «Kynda», «Kashin» y «Kresta I» están dotadas con un total de 60 sistemas «Goa».



US Navy

Características

SA-N-1 «Goa»

Tipo: misil de alcance medio para defensa de área.

Dimensiones: longitud 6,7 m; diámetro del misil 0,46 m y del cohete acelerador 0,701 m; envergadura del misil 1,5 m.

Pesos: total al lanzamiento 946 kg (SA-N-1a), 950 kg (SA-N-1b); cabeza de combate unos 60 kg.

Prestaciones: velocidad máxima Mach 2,1; alcance de 6 a 22 km; cotas operativas entre 90 y 15 250 m.

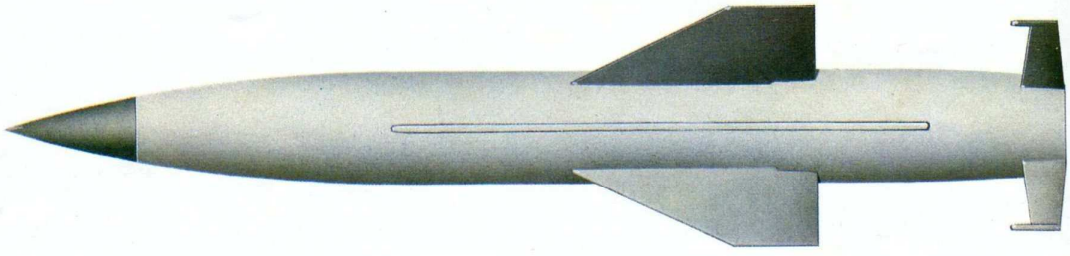
Cabeza de combate: de alto explosivo convencional con espoleta de contacto y proximidad, o nuclear de 10 kilotones.

URSS

SA-N-3 «Goblet» y SA-N-6

El sistema SA-N-3 «Goblet», bifásico y de proprergol sólido, entró en servicio en 1967 como misil de segunda generación, posterior al SA-N-1 «Goa», de alcance medio para la defensa de área a cotas medio-bajas. Con unas prestaciones notablemente más avanzadas, el SA-N-3 también se puede emplear en función superficie-superficie hasta el límite del horizonte del radar. A diferencia de otros SAM navales soviéticos de la misma época, no tiene ningún equivalente terrestre.

Está dotado con cabeza de alto explosivo y fragmentación, o bien, en alternativa, nuclear de 25 kilotones (presumiblemente, un cuarto de la dotación de



El SA-N-3 «Goblet» es un misil con una velocidad máxima de Mach 2,8 que carece de equivalente terrestre.

misiles) y es lanzado desde un montaje doble, que tiene que situarse en posición vertical para la recarga desde el depósito de misiles situado bajo cubierta. La guía se efectúa por radio con una serie de radares «Head Light» para el control de tiro.

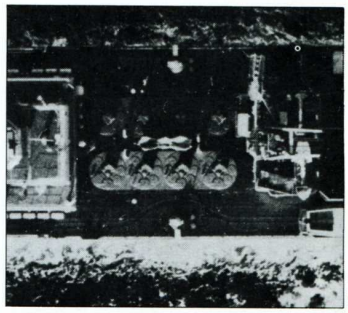
El sistema fue instalado sobre los cruceros lanzamisiles de los tipos «Kresta II» y «Kara», y también en los portaeronaves de las clases «Moskva» y «Kiev». En 1978, el SA-N-6, destinado a reemplazarlo, fue introducido en servicio de los cruceros «Kirov» de propulsión nuclear, como componente del sistema equivalente al AEGIS norteamericano, altamente automatizado y destinado a la defensa de área de los grupos de unidades de superficie. El misil, de una sola fase y lanzado verticalmente desde silos abastecidos por depósitos giratorios de ocho misiles, es un SAM de avanzadas prestaciones, derivado del SA-10 del Ejército. Dotado con guía semiactiva en la fase intermedia de la trayectoria (con iluminación del blanco por medio del radar «Top Dome»), está provisto con guía por radar activo en la fase final, que asegura una mayor precisión en la interceptación del blanco.

El sistema es empleado también en los cruceros lanzamisiles de la clase «Krasina», con un misil algo diferente con respecto a los del *Kirov*. El SA-N-6 lanza un misil de siete metros de longitud, de propergol sólido, velocidad de Mach 6, con una ojiva convencional de 100 kg de alto explosivo y puede interceptar blancos comprendidos entre los 10 y los 30 500 m, con un alcance de entre 9,6 y 64 km.

US Navy

Características
SA-N-3 «Goblet»
Tipo: misil de alcance medio para la defensa de área.
Dimensiones: longitud 6,4 m; diámetro 0,7 m; envergadura 1,7 m.
Pesos: aproximado al lanzamiento, no se conoce; cabeza de 150 kg de alto explosivo o nuclear de 25 kilotones.
Prestaciones: velocidad máxima Mach 2,8; alcanza de 6 a 30 km en las primeras versiones y de 6 a 55 km en las más recientes; cotas operativas entre 90 y 24 500 km.

Arriba. El gran lanzador doble bivalente de los cruceros «Kresta II» es idóneo para utilizar tanto los misiles antisubmarinos SS-N-14 como los SA-N-3.



US Navy

Derecha. Las tapas que cubren el sistema de lanzamiento vertical a bordo del crucero soviético* Slava *ocultan los depósitos rotativos de ocho misiles del sistema SA-N-6, que también están instalados en los cruceros «Kirov» en función antimisil.

URSS

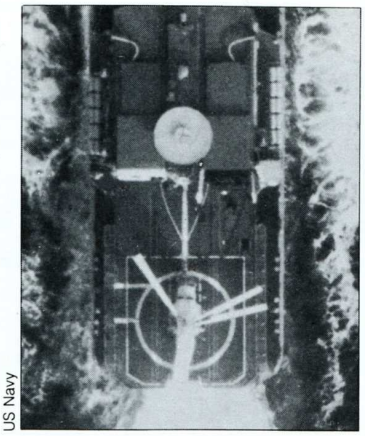
SA-N-4 «Gecko» y SA-N-8

El SA-N-4 «Gecko», de una sóla fase y propergol sólido, entró en servicio a principios de los años setenta como sistema para la defensa puntual, instalado en unidades de superficie de gran y pequeño desplazamiento. Derivado del SA-8 del Ejército, con un lanzador doble retráctil, depósito de 18 misiles bajo la cubierta y cabeza de alto explosivo, puede utilizarse, si es necesario, también en función superficie-superficie hasta su máximo alcance. La guía, se obtiene por medio del radar de control de tiro «Pop Group», que está asociado a cada lanzador.

A diferencia de otros modelos SAM navales soviéticos, el «Gecko» se exportó en grandes cantidades a otros países como componente del armamento de las corbetas lanzamisiles del tipo «Nanuchka» y de las fragatas ligeras de la clase «Koni».

A comienzos de los años ochenta entró en servicio un nuevo sistema SAM para la defensa puntual, el SA-N-8 de lanzamiento vertical, a bordo del destructor antisubmarino *Udaloy* y de la tercera y cuarta unidad portaaviones de la clase «Kiev». El misil, de elevadas prestaciones para las distancias medias-cortas, tiene un sistema de guía por radar semiactivo o activo.

Características
SA-N-4 «Gecko»
Tipo: misil de defensa puntual.
Dimensiones: longitud 3,2 m; diámetro 0,21 m; envergadura 0,64 m.
Pesos: total al lanzamiento 190 kg; cabeza de 50 kg de alto explosivo y fragmentación.
Prestaciones: velocidad máxima Mach 2; alcance de 1,6 a 12 km; cotas operativas entre 50 y 13 000 m.



US Navy

Arriba. El sistema SA-N-8 es poco conocido, sólo se sabe que es apropiado para las distancias medio-cortas y que puede tener guía por radar activo. El primer ejemplar se instaló en el gran destructor antisubmarino* Udaloy, *con dos montajes de lanzamiento vertical (a proa y popa).

Derecha. Además del eficaz SA-N-6 de lanzamiento vertical, el* Kirov *está dotada con dos sistemas para la defensa puntual SA-N-4 «Gecko». Se observan las dos estructuras parecidas a plataformas a proa del puente.

Royal Navy Fleet Photographic Unit

URSS

SA-N-5 «Grail»

El SA-N-5 «Grail», de una sola fase y propergol sólido, representa la versión naval del SAM del Ejército SA-7b de corto alcance y guía por infrarrojos, lanzable desde el hombro, con la clasificación 9M32M para el sistema y Strela 2M para el misil. Está instalado a bordo de diversos buques de pequeño desplazamiento, además de en unidades anfibias y auxiliares, en montajes cuádruples con afustes en candelero y sus correspondientes contenedores de cuatro u ocho misiles de reserva.

La versión lanzable desde el hombro está en dotación en la Infantería de Marina Soviética y es utilizada desde la cubierta de los buques de desembarco. En algunos países, como Egipto, Alemania Oriental, Israel y Siria, el sistema se emplea desde unidades rápidas.

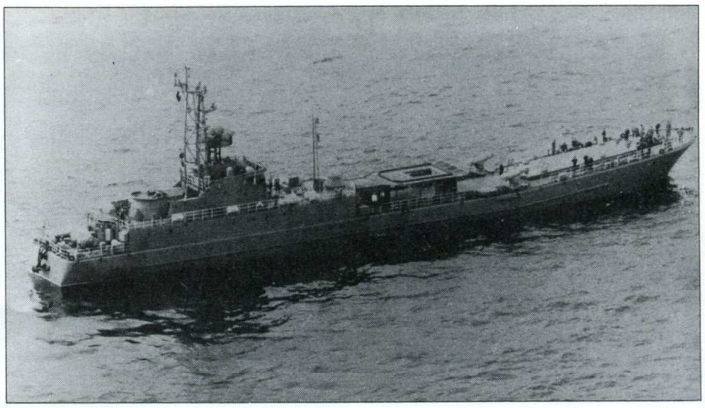
El misil intercepta el blanco mediante el seguimiento a baja cota y es especialmente eficaz frente a los helicópteros y los lentos aviones de observación. El operador tiene a su disposición un simple visor óptico con el que adquiere el blanco; una vez activado el sensor de infrarrojos del misil (hecho confirmado por un indicador luminoso), se puede efectuar el lanzamiento.

El sensor de infrarrojos está provisto de filtros apropiados para discriminar las fuentes de calor ficticio (trazadoras y bengalas), que el adversario podría utilizar como medio de engaño.

El SA-N-5 usa un propelente de más empuje para conseguir mayor alcance y velocidad en comparación con el SA-7a.

Características

SA-N-5 «Grail»
Tipo: misil de defensa puntual.
Dimensiones: longitud 1,29 m; diámetro 0,07 m; envergadura no se conoce.
Pesos: total al lanzamiento: 9,2 kg; cabeza de 25 kg de alto explosivo y fragmentación.
Prestaciones: velocidad máxima Mach 1,95; alcance 4,8 km; cotas operativas entre 45 y 4 800 m.



US Navy

El SA-N-5 «Grail» constituye una simple adaptación del misil portátil SA-7 de guía infrarroja. La unidad de desembarco clase «Polnocny» que aparece en la fotografía tiene dos montajes cuádruples en el combés, a proa de la plataforma.

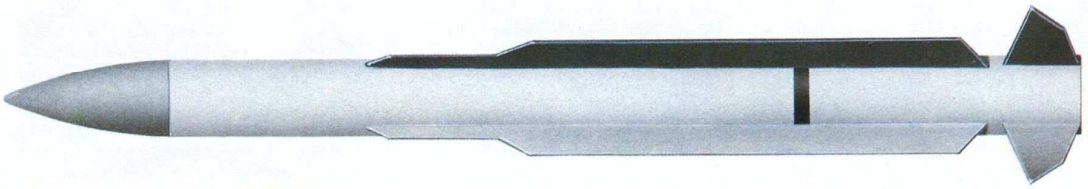
EE UU

Terrier y Tartar

El misil de alcance medio para defensa de área Terrier, si bien deriva de la tecnología del Talos, un SAM de largo alcance dedicado también a la defensa de área, precedió a este último en la entrada en servicio debido a las continuas presiones ejercidas por el Departamento de Defensa. En comparación, es más compacto y con unas reducidas dimensiones que permiten en su instalación en fragatas o en los grandes destructores; por otra parte, desde un principio, en 1949, tuvo un desarrollo constante y gradual, con modificaciones simples en los principales componentes, que dieron lugar a otras tantas versiones.

El misil originario, con una velocidad Mach 1,8 y guía por seguimiento de haz –clasificado BW–0 (más tarde RIM–2A)– tenía un alcance límite de 18,5 km y cotas operativas comprendidas entre 1 525 y 15 240 m. La siguiente variante, BW–1 (RIM-2B), era una mera revisión del modelo anterior, sin mejoras significativas en lo referente a las prestaciones.

En 1956 entró en servicio el BT-3 (RIM-2C) con nuevas superficies caudales de control, un sistema de guía de haz más avanzado y un tipo distinto de propergol, además de una velocidad supe-



El Tartar, perteneciente a una de las primeras generaciones de misiles SAM navales, en su momento fue asignado a las Armadas de EE UU, Australia, Francia, Japón, Italia, Países Bajos y Alemania Federal.

El Terrier representó durante muchos años el elemento primario de las defensas antiaéreas de la Armada norteamericana. El RIM-2E introdujo la guía semiactiva de onda contínua.

US Navy

rior a Mach 3, y un alcance y una cota operativa máxima incrementadas en un 50 por ciento.

Más tarde, en 1958, apareció el BT-3A (RIM–2D) al que se incorporó capacidad superficie-superficie y, como SAM, un incremento de 37 km en su alcance. Simultáneamente, se produjo también una versión nuclear, con cabeza de un kiliton, tipo W45 de fisión, designada BT-3(N) que, reclasificada RIM-2D(N), está todavía en servicio en cierto número de unidades norteamericanas dotadas con el sistema Standard SM–1/SM 2ER.

La última variante programada, HT-3 (RIM-2E), fue operativa un año antes que el BT-3, e introdujo la guía semiactiva de onda continua, con un incremento de la capacidad de interceptación a baja cota y de la probabilidad de derribo individual superior en un 30 por ciento respecto a la versión con guía doble por seguimiento de haz. Las últimas variantes HT-3, que entraron en servicio a mediados de los años sesenta con la designación RIM–2F, tenían un nuevo tipo de propulsión que elevó el alcance hasta los 74 km. La producción del Terrier finalizó en 1966, tras la fabricación de unos 8 000 ejemplares de las distintas versiones. Los misiles con cabeza convencional están en fase de sustitución por las diversas versiones del Standard.

En 1952, tras el reconocimiento de la exigencia de un misil de guía por radar semiactivo, específicamente idóneo para su instalación en unidades del tipo destructor que hiciera frente a blancos a baja cota y remplazara a los cañones de 127 mm, se realizó la versión básica del Tartar (RIM-24A), con una velocidad de Mach 1,8, un alcance de 1,85 a 13,7 km y cotas operativas entre 15 y 16 765 m.

En 1963 apareció una versión completamente revisada, el Improved (mejorado) Tartar (RIM–24B), con un incremento de alcance de 32,3 km y del límite máximo de cota a 21 335 m y dotado con capacidad superficie–superficie antibuque. La producción se elevó a 6 500 ejemplares; en muchos países que utilizan este tipo (Australia, Francia, Alemania Federal, Japón, Italia, Países Bajos y, naturalmente, EE UU) están en fase de sustitución por el Standard.

Características
RIM-2D(N) Terrier
Tipo: misil de alcance medio para defensa de área.
Dimensiones: longitud del misil 4,115 m y del cohete acelerador 7,874 m; diámetro del misil 0,343 m y del cohete 0,457 m: envergadura del misil 1,074 m.
Peso: misil 535,2 kg; cohete acelerador 825,5 kg; cabeza nuclear W45 de un kiloton.
Prestaciones: velocidad máxima Mach 3; alcance 37 km; cotas operativas entre 152 y 24 385 m.

Características
RIM–24B Improved Tartar
Tipo: misil de alcance medio para la defensa de área.
Dimensiones: longitud 4,754 m; diámetro 0,343 m; envergadura 0,61 m.
Pesos: total al lanzamiento 594,2 kg; cabeza de alto explosivo (peso no se conoce).
Prestaciones: velocidad máxima Mach 1,8; alcance 32 km; cotas operativas entre 15 y 21 335 m.

US Navy

En las primeras pruebas del sistema integrado AEGIS de defensa aérea se utilizaron los misiles Tartar y Terrier, en espera del desarrolo del Standard. En la fotografía se observa un Tartar lanzado desde el buque experimental* Norton Sound *de la Armada norteamericana contra un blanco supersónico teledirigido Ryan Firebee.

EE UU

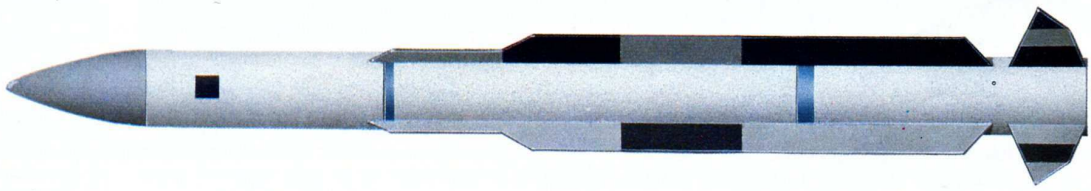
Standard

La familia de misiles antiaéreos navales Standard –dotados con guía por radar semiactivo y cabeza convencional– inició su desarrollo a principios de los años sesenta con la intención de remplazar a los sistemas Terrier y Tartar. Sustituto de este último fue el Standard SM–1MR (RIM-66A) –MR indica alcance medio *(Medium Range)*– proyectado para un alcance de 46,25 km y para cotas operativas comprendidas entre 45 y 15 240 m. El Terrier, sin embargo, fue remplazado por el Standard SM–1ER (RIM-67A) con alcance de 74 km y cotas operativas entre 45 y 24 385 m.

Después de su entrada en servicio en 1968, ambos tipos experimentaron continuas mejoras en cuanto a su precisión y prestaciones. Un acelerador bifásico incorporado al Standard SM–1MR ha dado lugar al misil RIM–66B, con un incremento del alcance máximo de un 40 por ciento y del 25 por ciento de la cota límite superior de interceptación.

La variante más reciente del SM–1MR es el Standard SM–2MR (RIM-66C), proyectado para operar con el sistema integrado de defensa aérea AEGIS que permite la corrección de la trayectoria del misil (de dimensiones similares a las del Tartar), con un incremento del alcance de un 60 por ciento, hasta unos 74 km. El correspondiente Standard SM–2ER (RIM-67B), en cambio, no es utilizado en las unidades equipadas con el AEGIS ya que proporciona prestaciones superiores a las actuales capacidades de control de este sistema de defensa integrado. Estas prestaciones, derivadas esencialmente de progresos tecnológicos incorporados al cohete acelerador y, por tanto, de un notable incremento del número de Mach, convierten al misil en un arma idónea para interceptar aviones y misiles de elevadas características. Las unidades dotadas con el Terrier y su sustituto SM-1ER, y equipadas, en cambio, con sistemas de control de tiro adecuados, tienen en fase de introducción el Standard SM-2ER.

Actualmente está en fase de desarrollo una cabeza nuclear de fisión de bajo potencial –la W81– para su empleo en unos 500 misiles Standard SM-2MR y SM-2ER, en sustitución del Terrier RIM-2D (N), a finales de esta década. El misil, clasificado Standard SM-2 (N), se convertirá en parte integrante de la dotación normal a bordo de distintos buques. En curso de realización se hallan



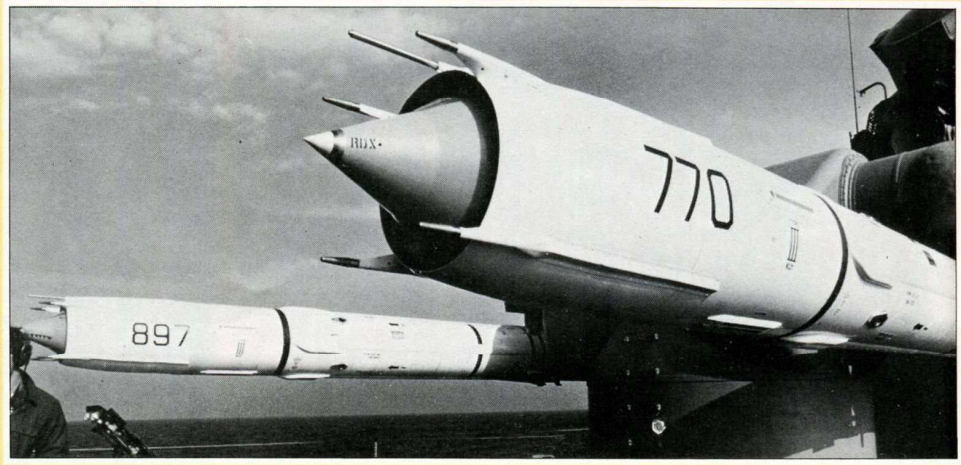
Último desarrollo de una gama de misiles aparecida a finales de los años cuarenta, el Standard, es utilizado en su versión SM–2 en el avanzado sistema integrado AEGIS.

General Dynamics

Misiles Standard SM-2MR a bordo del buque experimental Norton Sound. ***La versión SM-2 tiene un alcance prácticamente doble respecto del primer modelo; además, la electrónica, muy avanzada, del sistema de guía asegura prestaciones extremadamente elevadas.***

Los SAM navales de EE UU

El desarrollo de misiles superficie-aire emprendido por la Armada de la US Navy ha conseguido mejorar de forma notable la precisión y la capacidad de estas armas. Los sistemas de misiles de defensa antiaérea, en especial el altamente sofisticado AEGIS, constituyen hoy una poderosa protección contra ataques de saturación con aviones y misiles.



US Navy

Dos misiles Talos a bordo de un crucero clase «Cleveland» de la segunda guerra mundial transformado en lanzamisiles. El Talos fue utilizado durante el conflicto vietnamita, en el que alcanzó blancos, en tres ocasiones, a distancias superiores a los 120 km.

El Talos, un SAM de largo alcance para la defensa de área, era el objetivo principal de un programa conocido como «Bumblebee» (abejón) que tiene sus orígenes en la segunda guerra mundial. Sin embargo, los norteamericanos carecían de la necesaria experiencia en el campo de la propulsión mediante estatorreactor, por lo que la aparición del modelo final del misil se realizó en etapas sucesivas: entre ellas, el misil prototipo experimental (*Experimental Prototype Missile*, XPM), y el vehículo de prueba supersónico (*Supersonic Test Vehicle*, STV). La evolución del primero condujo al Talos; la del segundo, al Terrier. En su forma definitiva, el Talos era un misil con guía sobre haz durante casi toda su trayectoria, mientras que en las cercanías del objetivo entraba en funcionamiento la guía radar semiactiva. Ello permitía que el impacto se realizara, con frecuencia, en la parte superior del objetivo, lo que supuso, una sorpresa táctica en Vietnam porque las instrucciones proporcionadas a los pilotos de los MiG indicaban que los SAM siempre les llegarían por la parte inferior de sus aviones.

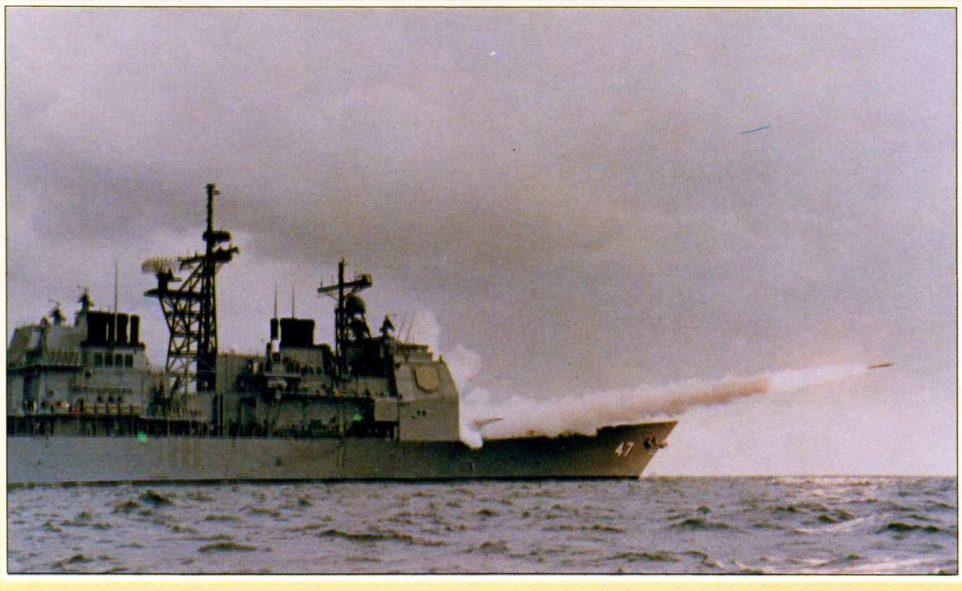
El Talos, durante todo el tiempo que permaneció en servicio –de 1957 a 1979– fue modernizado constantemente; la última versión, el RIM-8J, tenía un alcance de 241,4 km, muy superior al de los primeros modelos. La cabeza era HE, de fragmentación, con un peso de 210,9 kg o, en alternativa, nuclear, la W30, de cinco kilotones. Durante la guerra de Vietnam, el crucero *Long Beach*, en 1968, abatió dos MiG a la máxima distancia, sobre la región septentrional del país, mientras estaba en curso la operación de minado del puerto de Haiphong y en abril de 1972, el crucero *Chicago* destruyó un tercero.

Como ya se ha mencionado, el Terrier derivó de la tecnología del Talos, pero fue operativo un año antes que éste por las continuas presiones del Departamento de Defensa. Tal hecho tuvo repercusiones en las versiones iniciales, de precisión muy poco fiables, por lo que se hizo necesaria una evolución más gradual de sus principales elementos constitutivos.

Las mejoras más significativas llevaron a sucesivas versiones, entre ellas la BW-O (RIM-2A), la BW-1 (RIM-2B), la BT-3 (RIM-2C) y la BT-3A (RIM-2D) con guía sobre haz, la HT-3 (RIM-2E y RIM-2F) con guía radar semiactiva. Asímismo, se realizó una variante de la BT-3A con cabeza nuclear W45 de un kilotón, clasificada BT-3(N) o RIM-2D(N). El tercer misil del que sería conocido como programa de los 3T, fue el Tartar, ideado como equivalente del Terrier para menores alcances, adecuado para su instalación en buques del tipo destructor para la defensa de ataques a baja cota. Este misil, proyectado desde un principio con guía radar semiactiva, experimentó una completa revisión que originó el Improved (mejorado) Tartar (RIM-24B) con unas prestaciones notablemente más elevadas.

A finales de los años cincuenta, la amenaza soviética más grave radicaba en la capacidad de realizar ataques de saturación con aviones y misiles, durante los que las defensas de misiles de las flotas tendrían que hacer frente simultáneamente a un gran número de blancos. Los Talos y los Terrier, ya en servicio, presentaban algunas limitaciones en el plano táctico, como, por ejemplo, la necesidad de un radar específico para iluminar el blanco desde el momento del lanzamiento hasta la interceptación; en consecuencia y para afrontar la amenaza en saturación, se ordenó un nuevo tipo de misiles, el Typhon, realizado en versiones de medio y largo alcance y basado en nuevas tecnologías aerodinámicas y electrónicas. Sin embargo, el programa fue cancelado en el momento en que se demostró que el alto nivel tecnológico necesario era superior a la capacidad de las industrias interesadas de aquella época.

Sin embargo, precediendo a éste, se produjo el desarrollo de la familia de los misiles Standard ante la necesidad de sustituir a los Terrier y Tartar, de forma que el Standard SM-1ER remplazó a los primeros y el Standard SM-IMR a los segundos. Con componentes comunes después se desarrolló SM-2MR, utilizable por las unidades AEGIS poliblanco y antisaturación. El sistema, idóneo para afrontar ataque simultáneos, está provisto con una computadora de la que dimanan las señales de mando para los pilotos automáticos de los misiles en vuelo, de manera que la trayectoria es corregida, continuamente para llevar el misil hasta las cercanías del blanco, donde entra en funcionamiento la guía semiactiva. El SM-2MR, a causa de su mantenimiento de trayectoria menos costoso, tiene un alcance notablemente mayor, comparable al del SM-1ER para el que se previó un programa de mejoras mientras estaba en fase de desarrollo el sistema AEGIS. Este programa dio lugar al misil SM-2ER, en fase operativa en 1980, más veloz y con unas prestaciones más avanzadas en general y, por ello, idóneo para batir blancos con elevadas características. Hay que subrayar que dicho misil no puede ser empleado con el AEGIS, porque sus prestaciones, tan extraordinarias, se sitúan fuera de la capacidad de este sistema integrado de defensa. Actualmente está en fase de realización una versión nuclear tanto para el SM-2MR como para el SM-2ER con el objetivo de ade-



US Navy

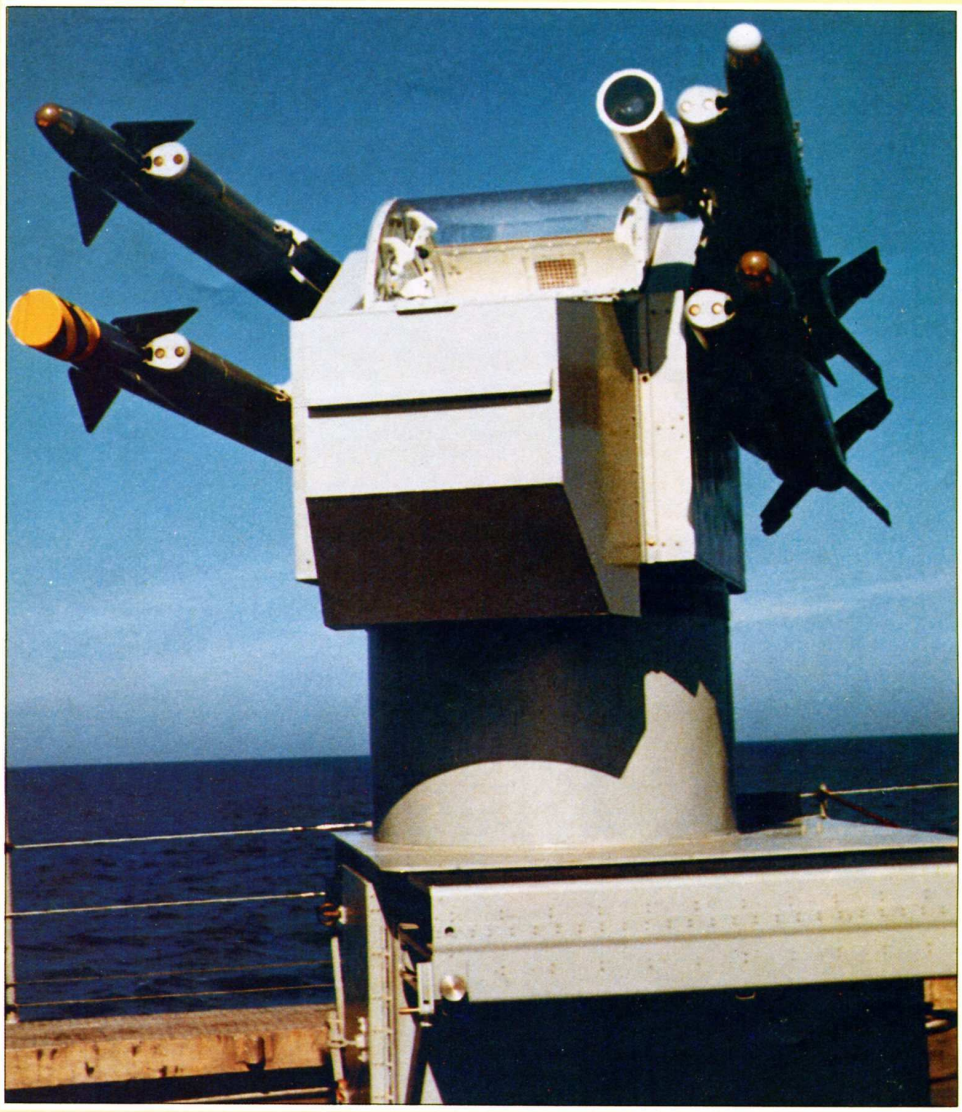
Un misil Standard MR es lanzado desde el Ticonderoga, el primer crucero dotado con el AEGIS. Se trata de un sistema completo de defensa aérea, con avanzados medios de descubierta y control, proyectado para afrontar eficazmente los ataques de saturación de aviones y misiles contra los task force, grupos de combate de portaaviones.

cuarlos a la interceptación de misiles de crucero nucleares a largas distancias.

A finales de los años cincuenta, el interés de la Armada norteamericana se concentró en un sistema de misiles para la defensa puntual –capaz de sustituir a los cañones antiaéreos de 76 y de 40 mm–, que se denominó Sea Mauler, derivado de un programa del Ejército. Debido a los retrasos en el desarrollo del programa, se optó por una solución provisional, para la que se eligió el *Sea Sparrow Basic Point Defense Missile System* (sistema básico de misiles Sea Sparrow para defensa puntual) frente al Sea Cat británico, también en la competición, porque era más veloz y tenía mayores probabilidades de interceptación en lanzamiento simple. Dado que el programa previsto para el Sea Mauler no siguió adelante, el Sea Sparrow se articuló en una gama de variante basada en misiles aire-aire entonces en servicio y se mejoró mediante la adopción de un sistema de adquisición de los blancos de nuevo tipo, instalado en las unidades a partir de 1973.

Durante un cierto tiempo, en las últimas fases del conflicto vietnamita, cuando el USS *Higbee* fue alcanzado por una bomba lanzada desde un MiG en abril de 1972, también se adoptó un modelo naval del Chaparral, un sistema SAM del Ejército norteamericano, que se instaló en algunos destructores modernizados según el programa FRAM (*Fleet Rehabilitation and Modernisation*, revisión y modernización de la flota). El sistema, conocido como Sea Chaparral, que utilizaba el misil AIM-9D Sidewinder con guía IR, fue rápidamente eliminado de las unidades a su regreso a EEUU. Más tarde apareció el RIM-116A, conocido como RAM (*Rolling Airframe Missile,* misil de fuselaje rotante).

La tabla que sigue contiene un inventario completo de los SAM adoptados en su momento por la Armada norteamericana, de la que se puede deducir la evolución sufrida por la mayor parte de los programas.



Ford Aerospace

El Sea Chaparral, derivado del sistema terrestre y equipado con una versión del misil AIM-9 Sidewinder, fue utilizado a finales de la guerra de Vietnam. El montaje es una adaptación de los sistemas M48 o M54 del Ejército.

Sistemas de misiles navales superficie-aire estadounidenses

	Alcance (km)
1. RIM-2 Terrier para defensa de área	
RIM-2A, guía sobre haz	18,5
RIM-2B, revisión del proyecto RIM-2A	18,5
RIM-2C, controles de cola y propergol de nuevo tipo	27,75
RIM-2C, algunas modernizaciones y capacidad S-S	37
RIM-2D(N), versión nuclear del RIM-2D con cabeza de un kilotón	37
RIM-2E, primera versión con guía radar semiactiva	37
RIM-2F, motor de crucero y generador de nuevo tipo	74
2. RIM-7 Sea Sparrow para defensa puntual	
RIM-7E5, versión Sea Sparrow del AIM-7E	22,2
RIM-7H, versión Sea Sparrow del AIM-7E	22,2
RIM-7H5, versión OTAN del AIM-7H	22,2
RIM-7F, versión Sea Sparrow del AIM-7F	22,2
RIM-7M, versión mejorada para baja cota del AIM-7M	22,2
3. RIM-8 Talos de largo alcance para defensa de área	
RIM-8A, primera versión táctica del Talos	92,5
RIM-8B, primera versión táctica del Talos con cabeza nuclear de cinco kilotones	92,5
RIM-8C, Talos con alcance mejorado	185
RIM-8D, Talos nuclear con alcance mejorado	185
RIM-8F, versión modificada del RIM-8D con el primer buscador de onda continua	185
RIM-8E, Talos unificada con cabezas intercambiables	185
RIM-8G, adición de capacidad superficie-superficie	185
RGM-8H, con guía antirradiación para blancos terrestres.	222
RIM-8J, versión Talos unificada con modificaciones	241,4
4. RIM-24 Terrier de alcance medio para la defensa de área	
RIM-24A, guía semiactiva y capacidad superficie-superficie	13,7
RIM-24B, Improved Tartar	32,2
5. RIM-66 y RIM-67 Standard para defensa de área	
RIM-66,A, Standard SM-1MR con capacidad superficie-superficie	46,25
RIM-66B, Improved Standard SM-1MR	67,06
RIM-66C, Standard SM-2MR para sistema AEGIS	74
RIM-67A, Standard SM-1ER	74
RIM-67B, Standard SM-2ER	148
6. RIM-116 RAM para defensa puntual	
RIM-116A, Rolling Airframe Missile (RAM)	9,25
7. Sea Chaparral para defensa puntual	
AIM-9D, Sidewinder de guía IR	8,05

diversas mejoras en ambos tipos de armas con el objeto de interceptar eficazmente misiles en picado desde cotas elevadas.

El Standard SM-1MR es utilizado por Australia, Francia, Japón, Italia, Países Bajos y EEUU, mientras que los SM-1ER, SM-2MR y SM-2ER son exclusivos de la Armada norteamericana.

Características
RIM-66A Standard SM-1MR
Tipo: misil de alcance medio para la defensa de área.
Dimensiones: longitud 4,47 m; diámetro 0,343 m; envergadura 0,914 m.
Pesos: total al lanzamiento 578,8 kg; cabeza de alto explosivo (peso no se conoce).
Prestaciones: velocidad máxima Mach 2, alcance 46 km; cota operativa máxima 15 240 m.

Características
RIM-66B Standard SM-1MR
Tipo: misil de alcance medio para la defensa de área.
Dimensiones: longitud 4,724 m; diámetro 0,343 m; envergadura 0,914 m.
Pesos: total al lanzamiento 608,7 kg; cabeza de alto explosivo (peso no se conoce).
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 2; alcance 67 km; cota operativa máxima 19,050 m.

Características
RIM-66C Standard SM-2MR
Tipo: misil de alcance medio para defensa de área.
Dimensiones: longitud 4,724 m; diámetro 0,343 m; envergadura 0,914 m.
Pesos: total al lanzamiento 608 kg; cabeza de alto explosivo (peso no se conoce).
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 2; alcance 74 km; cota operativa máxima 24 385 m.

Características
RIM-67A Standard SM-1ER
Tipo: misil de alcance medio para defensa de área.
Dimensiones: longitud 7,976 m; diámetro 0,343 m; envergadura 0,914 m.
Pesos: total al lanzamiento 616 kg; cabeza de alto explosivo (peso no se conoce).
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 2,5; alcance 74 km; cota operativa máxima 24 385 m.

Características
RIM-67B Standard SM-2ER
Tipo: misil de largo alcance para defensa de área.
Dimensiones: longitud 8,23 m; diámetro 0,343 m; envergadura 0,914 m.
Pesos: total al lanzamiento 1 387 kg; cabeza de alto explosivo (peso no se conoce).
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 2,5; alcance 148 km; cota operativa máxima 30 480 m.

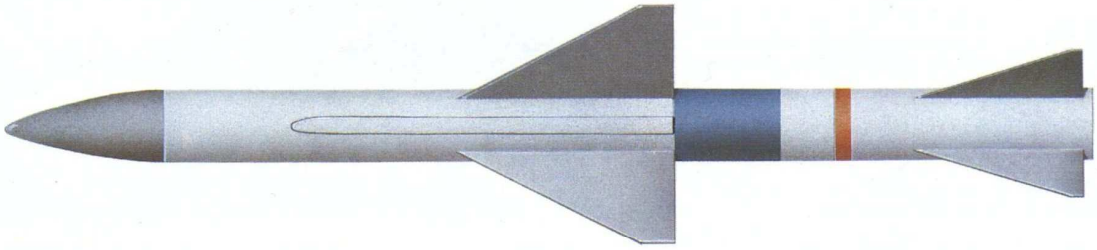
Al largo de San Juan de Puerto Rico el crucero* Wainwright, *clase «Belknap», lanza un misil SM-2ER. Esta versión de alcance mejorado del Standard, con auxilio de un potente cohete de aceleración, posee un alcance de 150 km.

US Navy

EEUU
Sea Sparrow

A comienzos de los años sesenta, el Sparrow demostró ser el misil más adecuado para el *Basic Point Defense Missile System* (sistema de misiles de defensa puntual básica-BPDMS) de la Armada norteamericana. El primer ejemplar utilizado fue el RIM-7E5 que dio lugar a una familia completa Sea Sparrow, derivada del misil aire-aire Sparrow AIM-7E. Más tarde, aparecieron el RIM-7H y el RIM-7F, este último basado en el AIM-7F, con unas características más avanzadas. El Sea Sparrow, de guía por radar semiactivo, tenía excepcionales prestaciones en cuanto que la distancia de interceptación variaba entre los 14,9 y los 22,3 km, según la cota del blanco entre los límites de 30 y 15 240 m. Sin embargo, todas las versiones presentaban limitaciones en las interceptaciones de los misiles de crucero en vuelo a muy baja cota lo que se habían convertido, con el tiempo, en la amenaza más seria para la flota. Por ello, al primer lote de RIM-7F se incorporó la capacidad de guía y una espoleta para blancos por debajo de los 15 m y al segundo lote, un sistema idóneo de contramedidas electrónicas. El RIM-7F fue sustituido por el RIM-7M, dotado con radar buscador monoimpulso (de comparación instantánea), versión naval del AIM-7M. Provisto

La única defensa de misiles de los portaaviones norteamericanos de ataque está constituida por el sistema Sea Sparrow. Dicho sistema hace mucho tiempo que se halla en activo, como demuestra esta fotografía del* John F. Kennedy, *tomada en 1969.



El RIM-7 Sea Sparrow, basado en la familia de misiles aire-aire AIM-7 Sparrow, proporciona la necesaria defensa puntual primaria a la Armada norteamericana y a las de la OTAN.

US Navy

Los sistemas de lanzamiento

Una de las visiones más sobrecogedoras de la guerra moderna es el lanzamiento de un misil desde una unidad en alta mar. Pero el misil no es un ente aislado. En efecto, sin sus montajes de lanzamiento, sistemas de recarga y depósitos de reserva los misiles poco podrían hacer para detener el ataque masivo de un enemigo hábil, bien equipado y decidido.

La cadencia de tiro y la seguridad del lanzador desempeñan un importante papel en cuanto a la eficacia total de un sistema de misiles superficie-aire. Desde un principio, y durante todo el desarrollo de los SAM navales, se ha experimentado un progreso continuo en los proyectos, con objeto de conseguir una capacidad de lanzamiento más rápida y eficaz. Los sistemas de la primera generación, como el Sea Slug Mk 1, el Terrier y las versiones iniciales del Talos, en general, eran menos precisos y seguros que los montajes de artillería a los que debían remplazar, hasta el punto que, al menos hasta época relativamente reciente, era indispensable, además de los complejos sistemas de control y puesta a punto como parte integrante de la dotación del misil, también los medios para la descarga en el mar y para remplazar los eventuales misiles fallidos, ya cargados en el lanzador.

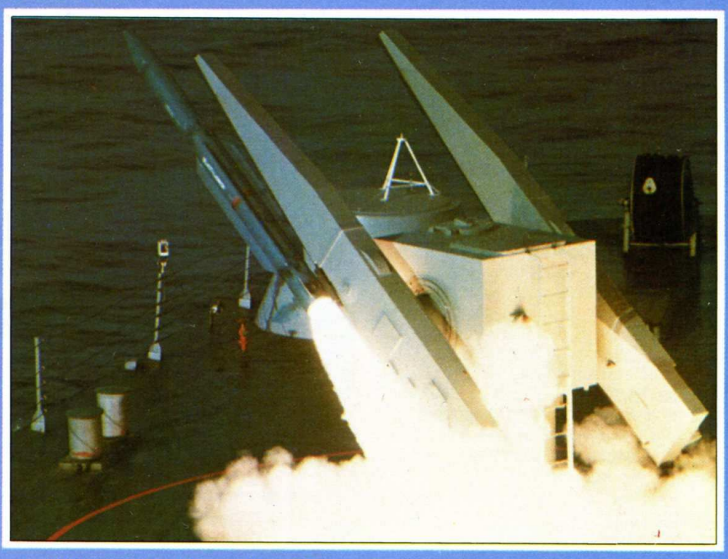
Esta última exigencia, en especial, influyó notablemente en la configuración del mismo lanzador. Por otro lado los misiles de las primeras unidades lanzamisiles –derivadas de procesos de transformación o construidas como tales– en su mayor parte eran almacenados en posición horizontal en los depósitos y se lanzaban desde rampas dobles.

Durante los años cincuenta se abrió camino la concepción del estivado vertical que ofrecía numerosas ventajas, entre ellas la mayor facilidad de manejo, la reducción de eventuales daños causados por el motor y las vibraciones del buque y la necesidad de un número inferior de sistemas auxiliares; de esta forma, el cohete de aceleración pudo acoplarse al misil en el mismo depósito y el conjunto, listo para su empleo, situarse sobre una plataforma giratoria, por debajo del lanzador. Solo el Talos, debido a su excesivo tamaño, permaneció almacenado en posición horizontal.

La aparición del Tartar, destinado a los destructores de la Armada norteamericana, introdujo en servicio el sistema de almacenaje vertical, muy automatizado, junto a los lanzadores Mk 11 (dobles), Mk 13 y Mk 22 (ambos simples).

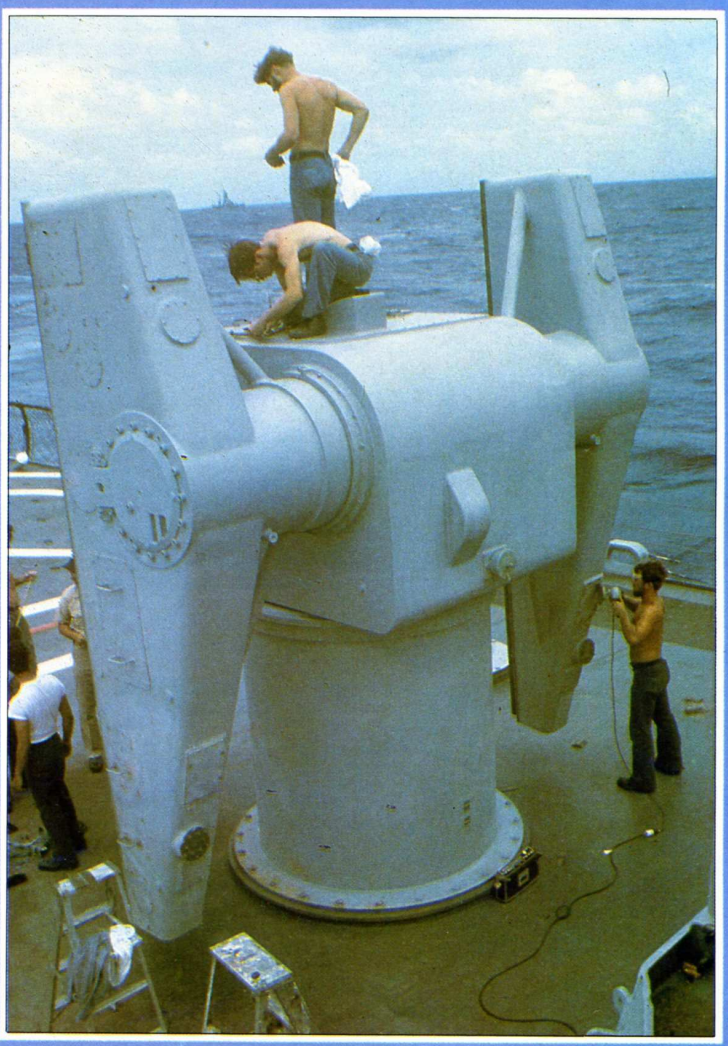
Los dos últimos tipos, en especial, se proyectaron con objeto de garantizar una mayor precisión, manteniendo, sin embargo, la misma cadencia de tiro total de los lanzadores dobles. La adopción del Tartar también supuso algunos inconvenientes: sustancialmente, dificultó el mantenimiento y la revisión de los misiles (lo que impedía el uso de cabezas nucleares por evidentes motivos de seguridad); además, disminuyó la flexibilidad de embarcar otros tipos de misiles (por ejemplo, las fragatas modernas clase «Oliber Hazard Perry», dotadas con el lanzador Mk 13, solo podían llevar los SAM y los misiles Harpoon antibuque de análogas dimensiones, pero no el ASROC antisubmarino). Este último inconveniente fue la causa principal del abandono del Mk 13 para el sistema integrado AEGIS, con el consiguiente proyecto y desarrollo del nuevo Mk 26, capaz de lanzar la mayor parte de los misiles en servicio, con una cadencia más rápida. A su vez, este lanzador doble, de tipo convencional, sería sustituido por el sistema Mk 41 de lanzamiento vertical, con compartimentos simples, adecuado para varios tipos de misiles, incluidos los Tomahawk de crucero. La cadencia de tiro era de un lanzamiento por segundo, pero la capacidad de interceptar simultáneamente varios blancos se conseguirá mucho antes.

Los soviéticos que, más o menos, habían seguido el mismo camino que los norteamericanos en las diversas fases de desarrollo ya mencionadas, han sorprendido a todo el mundo con los primeros lanzadores SAM verticales para el sistema de misiles SA-N-6 y con el empleo de depósitos giratorios para la recarga de los compartimentos simples de lanzamiento, que aparecieron a finales de los años setenta.



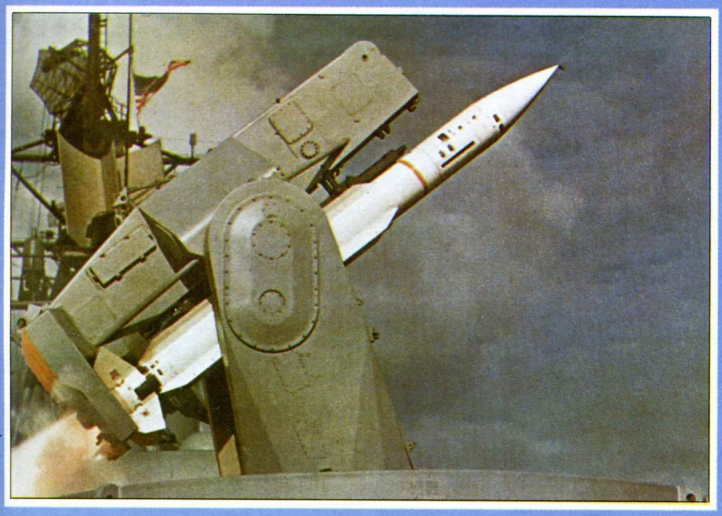
FMC Corporation

El GMLS (Guided Launching Missile System, sistema de lanzamiento para misiles guiados) Mk 26 es el más rápido y versátil de los que tiene actualmente en servicio la Armada norteamericana. Completamente automático, el Mk26 es idóneo para lanzar los misiles SAM Standard, SSM Harpoon y el ASW ASROC, con depósitos de 24, 44 ó 64 proyectiles.



FMC Corporation

El lanzador GMLS Mk 10 está instalado sobre los cruceros y en los destructores de mayor desplazamiento de la Armada de EE UU; otros equipan a los cruceros de la Armada italiana. Puede lanzar los misiles Terrier y Standard y, en su última versión, también el ASROC.

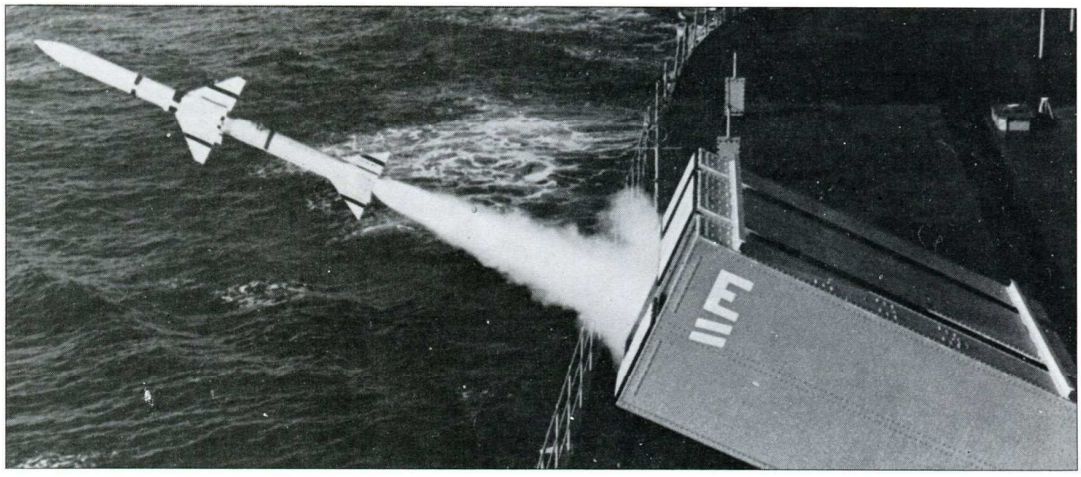


FMC Corporation

Instalado en los destructores lanzamisiles, sobre los dos cruceros de propulsión nuclear (California y South Carolina) y sobre las fragatas clase «Oliver Hazard Perry», el sistema de lanzamiento Mk 13 de rampa simple puede lanzar los misiles Terrier, Standard y Harpoon.

desde un principio con todas las mejoras técnicas posibles, el RIM-7M ha sustituido rápidamente a todas las variantes precedentes del Sea Sparrow, actualmente en servicio en la Armada norteamericana. El sistema Sea Sparrow de la OTAN difiere del BPDMS esencialmente porque está equipado con sistemas de control de tiro que permiten un funcionamiento completamente automático, desde la adquisición del blanco hasta el impacto del misil sobre él. El misil utilizado es el RIM-7H5 de aletas desplegables, proyectado específicamente para el lanzador/contenedor óctuple más compacto en dotación en la Armada de la OTAN. A partir de 1973, se introdujo en las unidades norteamericanas el sistema Improved (mejorado) PDMS (*Point Defense Missile System*, sistema de misiles de defensa puntual), dotado con un radar para la adquisición de los blancos y con un sistema de elaboración de datos más avanzado.

Características
RIM-7M Sea Sparrow
Tipo: misil de defensa puntual.
Dimensiones: longitud 3,98 m; diámetro 0,203 m; envergadura 1,02 m.
Pesos: total al lanzamiento 228 kg; cabeza de 40 kg de alto explosivo y fragmentación.
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 3; alcance 22 km; cotas operativas entre 8 y 15 240 m.


US Navy

Un Sea Sparrow abandona un lanzador/contendor de ocho celdas del buque de mando anfibio Mount Whitney *de la Armada de EE UU.*

EEUU
RAM

El interés por un misil ligero de corto alcance que complementase al sistema de armas Phalanx para la defensa cercana, se mantuvo vigente tras la realización de dicho sistema en 1969. Como consecuncia de las presiones del Congreso de EEUU sobre la Armada, Alemania Federal y Dinamarca se unieron al programa RIM-116A, también conocido como RAM (*Rolling Airframe Missile*, misil de fuselaje rotante) tras la firma de un convenio. Este misil estaba destinado a las fragatas y a las pequeñas unidades de superficie.

El insólito nombre del misil deriva del hecho de que, apenas sale del lanzador, despliega las aletas y comienza a girar sobre sí mismo. La guía es totalmente pasiva; en principio, por medio del radar buscador con dos antenas de banda larga para orientar en la dirección del blanco el buscador terminal por infrarrojos.

Las informaciones iniciales sobre la frecuencia de las emisiones de radar del misil-blanco en aproximación, se transmiten al sistema interferométrico del misil por medio del sistema de control de tiro del buque. El RAM emplea el motor, la espoleta y la cabeza del misil aire-aire Sidewinder y el buscador infrarrojo del superficie-aire Stinger. El lanzador podrá tener bien un sistema de 24 tubos de nuevo diseño sobre un afuste tipo Phalanx (para las Armadas de los dos países de la OTAN mencionados anteriormente) o un montaje de cinco misiles, inserto en cada una de las dos celdas superiores del lanzador óctuple Sea Sparrow/ASROC en las unidades de la Armada norteamericana. La introduccón en servicio del sistema está prevista para el período 1985-1986.

Características
RIM-116A RAM
Tipo: misil de defensa puntual.
Dimensiones: longitud 2,794 m; diámetro 0,17 m; envergadura 0,438 m.
Pesos: total al lanzamiento 72 kg; cabeza de 10,2 kg de alto explosivo y fragmentación.
Prestaciones: velocidad máxima superior a Mach 2; alcance 9,4 m; cotas operativas bajas y medias.

El misil RAM utiliza componentes del misil aire-aire Sidewinder y del superficie-aire portátil Stinger, además de un radar buscador pasivo.

General Dynamics

Primera prueba de un misil RAM sobre el agua. Sólo la parte anterior del misil se halla fuera de la celda de lanzamiento, aunque las aletas de proa se están desplegando.

General Dynamics

Ya en ruta, el RAM acelera hasta una velocidad máxima de Mach 2. El sistema está destinado a complementar el Phalanx de 20 mm para una completa defensa antimisil a corta distancia.